



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Filosofia, Sociologia,
Pedagogia e Psicologia applicata

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE INTERATENEO IN
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TESI DI LAUREA

Cosa ne pensano genitori e alunni?

Riformulazione del testo dei problemi di matematica e loro pareri al riguardo

Relatore
Michele Cortelazzo

Laureanda
Eleonora Dal Broi

Matricola: 1171582

Anno accademico: 2021-2022

Agli alunni che ho già incontrato

e a quelli che incontrerò.

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 • TRA LINGUA ITALIANA E PROBLEMI DI MATEMATICA	
1.1 Matematica e italiano: due discipline in continuità tra loro	3
1.2 Dieci tesi per un'educazione linguistica democratica	5
1.3 Normativa scolastica italiana a sostegno di un'educazione linguistica trasversale	6
1.3.1 <i>Dai Programmi Nazionali del 1985</i>	7
1.3.2 <i>...alle Indicazioni Nazionali 2012 e alla Raccomandazione del Consiglio 2018</i>	10
1.4 La lingua italiana e le sue molteplici varietà	15
1.4.1 <i>Differenze principali tra lingua comune e lingue speciali</i>	19
1.4.2 <i>Dimensione verticale della lingua speciale della matematica</i>	25
1.5 Cos'è un problema di matematica?	29
1.5.1 <i>Tipologie di problemi di matematica della scuola primaria</i>	31
1.5.2 <i>Caratteristiche strutturali dei problemi standard</i>	33
1.5.3 <i>L'importanza della comprensione del testo per una strategia risolutiva efficace</i>	38
1.5.3.1 <i>Lettura e comprensione del testo di un problema</i>	42
1.6 Riformulazione del testo dei problemi matematici	45
1.6.1 <i>Legame indissolubile tra leggibilità e comprensibilità</i>	49
1.6.2 <i>Massime di logica conversazionale come linee guida per la riformulazione</i> .	54
1.6.3 <i>Vocabolario di Base per l'analisi delle parole utilizzate nel testo di un problema</i>	57

1.6.4 Alcune indicazioni operative per la scrittura e riscrittura di un testo chiaro . 61

CAPITOLO 2 • PRESENTAZIONE DELLA RICERCA

2.1 Ricerca empirica orientata alle decisioni	65
2.2 Ipotesi di ricerca.....	66
2.3 Contesto socio-educativo della ricerca.....	67
2.3.1 Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto (TV)	71
2.4 Caratteristiche generali del gruppo d'intervento e del gruppo di controllo	73
2.5 Pratiche didattiche usuali dei due gruppi classe riguardo i problemi matematici	77

CAPITOLO 3 • VERSIONI DEL TESTO DEI PROBLEMI DELLA RICERCA

3.1 Individuazione dei problemi matematici	81
3.2 Precisazioni sulla riformulazione dei testi di problemi matematici scelti	82
3.2.1 Comprensibilità e leggibilità delle versioni originali e riformulate dei testi ..	83

CAPITOLO 4 • FASE OPERATIVA DEL PROCESSO DI RICERCA

4.1 Struttura generale della fase operativa di ricerca	99
4.2 Approccio metodologico utilizzato durante gli incontri in classe.....	99
4.3 Questionario rivolto ai genitori delle classi terze primaria coinvolte nella ricerca	108
4.3.1 Analisi degli aspetti di comprensibilità e leggibilità delle versioni del testo	114

CAPITOLO 5 • ANALISI E INTERPRETAZIONE DEI DATI RILEVATI

5.1 Introduzione all'operazione di analisi e interpretazione dei dati.....	123
5.2 Comparazione tra i risultati del gruppo di controllo e del gruppo d'intervento	124
5.2.1 Dati raccolti durante lo svolgimento dei problemi matematici	127
5.2.2 Comparazione tra i livelli di gradimento espressi dai due gruppi classe	154

5.3 Analisi dei dati raccolti tramite il questionario rivolto ai genitori	167
5.3.1 <i>Analisi dei dati relativi alla parte iniziale e centrale del questionario</i>	168
5.3.2 <i>Analisi dei dati relativi alla parte conclusiva questionario</i>	177
5.4 Comparazione tra il punto di vista degli alunni e il punto di vista dei genitori .	180
CONCLUSIONI	183
BIBLIOGRAFIA	187
ALLEGATI	203

INTRODUZIONE

Come espresso dalle Dieci Tesi per un'educazione linguistica democratica, redatte nel 1975 dal GISCEL, le capacità linguistiche sono coinvolte non solo nell'ora d'italiano, ma sono trasversali a tutte le discipline. Infatti, tali capacità, sia produttive sia ricettive, risultano cruciali per il processo di apprendimento matematico e vengono attivate anche durante la risoluzione di problemi. Inoltre, è opportuno ricordare che la lingua italiana non è un blocco monolitico, bensì al suo interno esistono molteplici varietà, in cui si inserisce anche la lingua speciale della matematica, differenziandosi per le sue caratteristiche da quella comune, che, solitamente, viene utilizzata dai parlanti nel quotidiano. Proprio perché la lingua della matematica presenta delle caratteristiche che vanno in contrasto con quelle della lingua comune, è considerata la causa di alcune difficoltà di apprendimento della disciplina. Nonostante i libri di testo scolastici cerchino di avvicinarsi alla lingua comune, per adeguarsi alle competenze dei loro destinatari e ai loro bisogni formativi, queste peculiarità della lingua della matematica si possono ritrovare, in alcuni casi, anche nei problemi matematici affrontati nella scuola primaria. Determinati elementi linguistici del testo di un problema (lessicali, morfologici, sintattici, testuali) possono costituire per gli alunni un impedimento alla sua leggibilità e comprensibilità, e, di conseguenza, possono ostacolare la corretta risoluzione.

Pertanto, questa ricerca empirica si pone l'obiettivo di indagare l'efficacia, nella pratica didattica quotidiana, della riformulazione di inadeguatezze linguistiche presenti nei testi di problemi matematici della scuola primaria. In particolare, si vuole verificare se l'agire su eventuali ostacoli linguistici rende il testo di più facile accesso agli alunni e, quindi, se la riformulazione può rappresentare un utile strumento didattico a disposizione degli insegnanti. Per indagare l'obiettivo di ricerca sono stati condotti degli incontri in aula con due classi terze primaria dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto (TV), e raccolti i pareri di alunni e genitori, importanti attori della comunità educativa, rispetto alla riformulazione di testi dei problemi.

Il primo capitolo del presente scritto offre una panoramica della normativa scolastica italiana a sostegno di un'educazione linguistica trasversale, a partire dai Programmi Nazionali del 1985 sino alle attuali Indicazioni Nazionali del 2012, integrate dai Nuovi Scenari del 2018 e dalle Raccomandazioni del Consiglio del 2018. Inoltre, il quadro teorico di riferimento illustrato intreccia tematiche inerenti alla sfera linguistica, soffermandosi sulle varietà della lingua italiana, e a quella matematica, focalizzandosi sui problemi matematici. I due ambiti trovano poi unione parlando del processo di riformulazione del testo di problemi, tenendo come linee guida le Massime di logica conversazionale di Paul Grice, il Vocabolario di Base di Tullio De Mauro e altre indicazioni più operative per aumentare la leggibilità e la comprensibilità di un testo. Invece, il secondo capitolo presenta il progetto di ricerca in relazione alla domanda indagata e alle relative ipotesi formulate, andando poi a delineare le caratteristiche significative del contesto socio-educativo di appartenenza e dei gruppi classe coinvolti. Nel terzo capitolo vengono analizzati gli aspetti di comprensibilità e leggibilità di dieci testi di problemi matematici, selezionati dai libri di testo delle due classi, mettendo in evidenza come le inadeguatezze linguistiche riscontrate nella versione originale del testo sono state modificate dalla ricercatrice nella versione riformulata. Durante la fase centrale della ricerca, i testi mantenuti nella versione originale erano destinati a una delle due classi terze primaria (gruppo di controllo), mentre i testi riformulati erano rivolti all'altra classe (gruppo d'intervento). Le modalità con cui è stato condotto il lavoro in aula con i gruppi classe, e con cui sono stati raccolti i pareri di alunni e genitori, sono esposte nel quarto capitolo. Infine, il quinto capitolo contiene la comparazione dei dati quantitativi e qualitativi rilevati.

Come si potrà leggere nelle conclusioni, sulla base dei risultati ottenuti da questa ricerca empirica, si può affermare che è stata confermata l'efficacia della riformulazione del testo di un problema. Quindi, oltre a essere valutata positivamente da alunni e genitori, risulta uno strumento di cui gli insegnanti possono usufruire a seconda degli obiettivi formativi da perseguire, dei bisogni e delle caratteristiche degli alunni.

TRA LINGUA ITALIANA E PROBLEMI DI MATEMATICA

1.1 Matematica e italiano: due discipline in continuità tra loro

Un annoso luogo comune vede da una parte gli studi della realtà fisica e naturale, mentre dall'altra gli studi che riguardano l'uomo (GISCEL Sardegna, 1988). Il pensiero scientifico e il pensiero umanistico sono sempre stati considerati come estremi inconciliabili e inavvicinabili, capofila di due culture opposte. Il primo logico, rigoroso e razionale, il secondo incline al fantastico, soggettivo e carico di creatività (Altieri Biagi, 1995; Fornara & Sbaragli, 2013). Da tempo si è presa coscienza del senso di disagio prodotto da questa frattura (Altieri Biagi, 1995). Infatti, moltissimi studiosi hanno dimostrato che tra questi due mondi non solo esistono punti di contatto, ma anche una certa continuità (Fornara & Sbaragli, 2013).

Restrungendo il discorso, lo stesso ragionamento vale per la matematica, dalla parte del pensiero scientifico, e per l'italiano, dalla parte del pensiero umanistico. Queste sono concepite comunemente come discipline distanti e quasi contrapposte, invece sono più vicine di quanto si possa credere (Fornara & Sbaragli, 2013).

Spostandosi sul versante della prassi didattica, si registra ancora la tendenza a consolidare la presunta dicotomia tra pensiero scientifico e pensiero umanistico e, di conseguenza, tra matematica e italiano (Fornara & Sbaragli, 2013). Infatti, nella tradizione scolastica le due discipline rappresentano materie separate, che non possono dialogare a causa del muro che divide l'ora di italiano da quella di matematica (Branchetti & Viale, 2016). Inoltre, i compiti dei docenti di italiano e matematica, solitamente, sono ben distinti tra loro, ai primi spetta l'educazione logica e ai secondi l'educazione linguistica, ma lingua e pensiero (e anche lingua e logica) vanno di pari passo (Fornara & Sbaragli, 2013).

Spesso nella didattica della matematica, e più in generale nelle discipline scientifiche, le questioni linguistiche sono considerate di scarsa importanza, quando, in

realtà, la componente linguistica svolge un ruolo fondamentale (GISCEL Sardegna, 1988; Altieri Biagi, 1995; Branchetti & Viale, 2016). Quindi, perché non perseguire obiettivi comuni, anziché continuare a mantenere separati i due ambiti e i compiti dei rispettivi docenti? (Fornara & Sbaragli, 2013). La scuola ha sempre dato alla matematica una fisionomia tutta particolare, distaccandola da tutte le altre discipline, confinandola in un mondo di certezze assolute, che niente sembra abbiano a vedere con i problemi dell'esistenza, del comportamento, della comunicazione linguistica, mentre è vero proprio il contrario. Bisogna considerare la matematica nel suo significato più ampio e più vero, quindi non c'è niente di strano nel perseguire questo scopo interdisciplinare (Altieri Biagi & Speranza, 1981).

Negli ultimi decenni si sono accumulate esperienze sul campo e ricerche in ambito didattico che hanno evidenziato la necessità di un lavoro condiviso tra insegnanti d'italiano e di matematica, nell'ottica di perseguire un rinnovamento dell'educazione linguistica (Branchetti & Viale, 2016). A questo proposito si può citare il progetto di ricerca "Italmatica" del Dipartimento Formazione e Apprendimento (DFA) di Locarno, in Svizzera. Da molto tempo sta realizzando un lavoro interdisciplinare tra matematica e italiano, sin dalla scuola dell'infanzia, per sensibilizzare i bambini riguardo ai rapporti che vi intercorrono (Fornara & Sbaragli, 2013; Demartini & Sbaragli, 2015; Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020; Franscella & Ponzio, 2021).

Iniziative di questa natura permettono di scoprire la profonda relazione tra le due discipline e la grande valenza educativa di un lavoro unificante, che permette l'acquisizione di competenze matematiche, linguistiche e trasversali (Campolucci & Maori, 2021). Perciò, la riflessione sulla lingua dovrebbe trovare spazio nella formazione di tutti gli insegnanti, e non solo per quelli che si occupano della disciplina italiano (Branchetti & Viale, 2015). Un intervento efficace passa attraverso la volontà di procedere tutti nella stessa direzione e la costruzione di sinergie tra tutti gli attori coinvolti nel sistema educativo, dai dirigenti scolastici ai genitori degli alunni (Trincherò & Piacenza, 2020).

Porre una riflessione sulle lingue delle scienze, come avverrà in questa sede, è un'ottima occasione per sollecitare il proficuo scambio tra differenti campi disciplinari e per gettare un ponte tra le tradizionali sponde delle due culture (Guerriero, 1988).

1.2 Dieci tesi per un'educazione linguistica democratica

In Italia, la consapevolezza di aver bisogno di un'educazione linguistica trasversale si trova nelle *Dieci tesi per un'educazione linguistica democratica*, che esortano a un lavoro comune tra le diverse discipline, dal momento che nessuna può chiamarsi fuori dalla crescita linguistica e sociale degli allievi (Branchetti & Viale, 2015; Viale, 2019).

Le Dieci Tesi furono elaborate dal linguista italiano Tullio De Mauro, e presentate in un convegno del Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti (CIDI) nel marzo 1975. Dopo una prima revisione, furono oggetto di discussione per altri linguisti e insegnanti, costituitisi in un gruppo di ricerca chiamato *Giscel*¹ (Ferreri, 2010).

In questo documento, le prime quattro tesi formulate sono più generali, mentre dalla quinta tesi all'ottava sono tesi dedicate all'analisi critica della pedagogia linguistica tradizionale, che permettono di delineare i principi fondamentali di un'educazione linguistica democratica (GISCEL, 1977).

In particolar modo, la Tesi I sottolinea uno dei limiti della pedagogia linguistica tradizionale, la quale pretende di lavorare settorialmente nell'ora d'italiano, ignorando la portata generale dei processi di maturazione linguistica e la necessità di coinvolgere, per lo sviluppo delle capacità linguistiche, tutte le materie e tutti gli insegnanti (GISCEL, 1977; Branchetti & Viale, 2015; Viale, 2019). Secondo questa prospettiva, anche gli insegnanti di matematica dovrebbero contribuire all'educazione linguistica dei propri allievi, e gli insegnanti di italiano, operando congiuntamente a quelli di matematica, dovrebbero contribuire a facilitare la comprensione linguistica degli studenti anche in questa disciplina. D'altronde il ruolo del linguaggio nella matematica deve essere posto in primo piano, sia per quanto riguarda la sua declinazione specialistica, sia per le interazioni con la lingua comune (Fornara & Sbaragli, 2013). Infatti, come ribadito dalla

¹ *Giscel*: Gruppo di Intervento e Studio nel campo dell'Educazione Linguistica (Ferreri, 2010).

Tesi IV e nell'Articolo 3 della Costituzione della Repubblica Italiana, che richiama i diritti linguistici dei cittadini, la scuola è il terreno ideale in cui si possono rispettare e tutelare tutte le varietà linguistiche, siano esse lingue diverse o usi diversi della stessa lingua (Ferreri, 2010).

Inoltre, la pedagogia linguistica tradizionale bada soltanto alle capacità produttive scritte, mentre sono ignorate quelle ricettive, volte a capire le parole lette e scritte (GISCEL, 1977). La Tesi I, invece, ribadisce la fondamentale importanza del linguaggio verbale nella vita sociale e individuale della persona, grazie alla padronanza sia ricettiva, sia produttiva di parole e fraseggio (Ferreri, 2010). Infatti, il rapporto ricettivo con parole, o con frasi, soggettivamente o oggettivamente nuove permette di sviluppare la capacità di ampliare il patrimonio linguistico già acquisito (Tesi III). Pertanto, l'educazione linguistica democratica si propone di tenere d'occhio anche queste capacità, ad esempio verificando il grado di comprensione di testi scritti e stimolando la capacità di intendere un vocabolario e una varietà di tipi di frase sempre più estesa (Tesi VIII). Da questa riflessione, si evince proprio la pluralità e complessità delle capacità linguistiche, tra le quali alcune si vedono e si percepiscono meno evidentemente e facilmente rispetto ad altre, come la capacità di dare un senso alle parole e alle frasi udite e lette (Ferreri, 2010).

Infine, la Tesi VIII pone l'obiettivo di sviluppare la conoscenza e l'uso di diversi linguaggi speciali elaborati nell'ambito delle tecnologie più avanzate e delle scienze, così come la conoscenza e l'uso di modi istituzionalizzati d'uso della lingua comune.

Concludendo, si può dire che per educazione democratica si intende un'educazione che abbia rispetto della varietà linguistica e dello sviluppo delle capacità linguistiche, e che promuova una più ricca partecipazione alla vita sociale e intellettuale (GISCEL, 1977).

1.3 Normativa scolastica italiana a sostegno di un'educazione linguistica trasversale

Tutt'ora, anche i documenti ufficiali della scuola italiana sottolineano la necessità di un approccio interdisciplinare al sapere, con programmi trasversali in cui vi sia un'effettiva interazione tra discipline. Ormai è stata evidenziata l'esigenza di

un'educazione linguistica di questo genere, in cui il lavoro sulle abilità linguistiche (leggere, scrivere, ascoltare e parlare) rappresenti uno strumento per accedere al sapere nel suo insieme (Branchetti & Viale, 2016).

Di seguito, è esposto un quadro normativo generale, che ripercorre alcuni dei concetti trasmessi dai documenti normativi principali. Inoltre, cerca di intrecciare tematiche inerenti sia alla sfera linguistica, sia a quella matematica, entrando più nel dettaglio in merito alla funzione dei problemi matematici della scuola primaria; ambito in cui vengono interpellate e attivate anche capacità di tipo linguistico.

1.3.1 Dai Programmi Nazionali del 1985...

È opportuno premettere che sono i Programmi del 1979 per la scuola media (D.M. 9 febbraio 1979), attuale scuola secondaria di primo grado, che per primi hanno inserito i problemi nell'attività didattica (Ferrari, 2015). L'aspetto interessante è che questi programmi ministeriali hanno ripreso i principi espressi dalle *Dieci Tesi* formulata dal Giscel, in quanto si parla di interdisciplinarietà e di trasversalità dell'educazione (Viale, 2019). Inoltre, hanno valorizzato il contributo che l'educazione linguistica può dare alla comprensione dei termini del linguaggio matematico e all'esprimersi in modo chiaro, rigoroso e sintetico (D.M. 9 febbraio 1979).

Andando verso la scuola primaria, si può parlare principalmente dei Programmi ministeriali promulgati nel 1985 (D.P.R. 104/1985), in cui vi è manifestato un interesse per la precisione linguistica e l'acquisizione di un patrimonio lessicale adeguato (Cortelazzo, 1994); inoltre la matematica assumeva un ruolo di rilievo. In particolare, i problemi vennero considerati di grande valore educativo nell'uso didattico (D'Amore & Marazzani, 2011; Ferrari, 2015). Questi programmi divennero uno spartiacque tra due approcci al problema scolastico: il problema che risponde a finalità pratiche e il problema dalla forte valenza cognitiva, dove l'acquisizione di competenze di tipo strategico aiuta il bambino a capire meglio le proprie esperienze di vita (Gabellini & Masi, 2005). Infatti, un concetto attualmente condivisibile colpì i maestri dell'epoca, cioè che il pensiero matematico è caratterizzato dall'attività di risoluzione di problemi,

in quanto è in sintonia con la propensione del fanciullo a porre domande e a cercare risposte (D'Amore & Marazzani, 2011).

I problemi avevano una presenza forte e, in qualche modo, autonoma. Erano una delle aree (assieme all'aritmetica, alla geometria, alla logica, all'informatica, alla probabilità e statistica) in cui erano suddivisi gli obiettivi e i contenuti dell'insegnamento della matematica. Questo è un po' improprio, in quanto aritmetica, geometria, informatica, probabilità, e in misura minore anche logica, fanno riferimento a nuclei di contenuti, mentre i problemi riguardano per lo più il metodo e sono d'interesse trasversale agli altri nuclei. Ciò nonostante, questa posizione è servita per mettere in evidenza l'importanza dell'argomento (Bolondi, 2005). Ad esempio, tra gli obiettivi generali si ritrovavano: il saper tradurre problemi elementari espressi con parole in rappresentazioni matematiche, scegliendo le operazioni adatte, trovando le soluzioni e interpretando correttamente i risultati; e il saper individuare la carenza di dati essenziali o l'eccedenza di dati per la risoluzione di problemi (Ferrari, 2015).

Si tratta di un tema denso di concetti, che rispecchiano l'importanza dei problemi per la matematica e la didattica. Possono essere intesi come uno strumento di valutazione di risultati, processi e strategie messe in atto dagli alunni, e di passaggio dal linguaggio comune all'espressione matematica e viceversa (Ferrari, 2015). Questi programmi mostravano una più lucida concezione della lingua, in quanto riconoscevano la lingua comune come un aiuto per l'apprendimento (Cortelazzo, 1994). Anche durante la risoluzione di problemi matematici, il bambino può manifestare delle curiosità linguistiche, per cui è importante riflettere sulla lingua. In primo luogo, bisognerebbe rivolgere l'attenzione all'ambito del significato di parole o espressioni, in quanto è l'interesse prevalente del bambino specialmente nei primi anni, e poi riflettere su ciò che si legge. La riflessione linguistica sfrutta le occasioni che si presentano in base alla curiosità del bambino e coglie le sollecitazioni dei testi, come quello di un problema matematico. In questi casi l'insegnante deve essere disponibile ad afferrare questi spunti, senza preoccuparsi se il discorso passa dal lessico alla morfologia, dalle intenzioni comunicative alla sintassi, ecc. (Altieri Biagi, 1995). Questo documento ha dato il via al coinvolgimento attivo del corpo docente e alla loro

formazione. Ciò ha contribuito a ripensare e modificare alcuni approcci didattici, consolidati dalla routine e scarsamente fondati su una riflessione professionalmente orientata (Gabellini & Masi, 2005).

Negli anni di transizione dal secondo al terzo millennio, sono andate maturando ulteriori proposte di revisioni programmatiche riguardanti i contenuti e i metodi educativi. Università, istituti di ricerca e docenti si sono mobilitati in un dibattito sostenuto da prospettive teoriche di ampio respiro, e da spunti di riflessione proiettati sull'applicabilità concreta delle emergenti proposte e sulle conseguenti scelte didattiche (Gabellini & Masi, 2005).

A tal proposito, si possono citare soprattutto tre riferimenti, compresi tra il 1996 e il 2001. Innanzitutto, si può ricordare la proposta di riforma dei curricula del Ministro della Pubblica Istruzione Tullio De Mauro, che riteneva i problemi come nucleo essenziale che coinvolge tutti i processi di apprendimento dello studente e che permette di verificare l'operatività di apprendimenti pregressi. Di seguito, la *UMI-CIIM*² ha proposto un curriculum continuo di matematica, dalla scuola primaria alla scuola secondaria di secondo grado, in cui venivano individuate alcune linee guida didattiche ed educative per porsi di fronte a un problema matematico (comprendere le situazioni descritte, assimilare i dati e le conoscenze a essi associati, discernere tra i dati significativi per la strategia risolutiva, individuare gli elementi mancanti e necessari al lavoro, ecc.). Infine, la Riforma Moratti del 2004 ha espresso come il risolvere problemi offra agli allievi importanti occasioni per costruire nuovi concetti, nozioni e abilità, per arricchire di significato le nozioni già apprese e per verificare l'efficacia di apprendimenti già posseduti. Dunque, da come appare dal quadro delineato, il risolvere problemi attraversa le attività cognitive umane, dirigendosi ben oltre l'ambito scolastico (Gabellini & Masi, 2005).

Con il D.P.R. 275/1999, che definisce le forme e contenuti dell'autonomia scolastica anche rispetto alla programmazione didattica, sono scomparsi i programmi

² La sigla *CIIM* sta per Commissione italiana per l'insegnamento della matematica, la quale fa parte dell'Unione Matematica Italiana, alla quale invece corrisponde la sigla *UMI* (Gabellini & Masi, 2005).

nazionali. Da quel momento in poi, lo Stato ha fornito una cornice di riferimento tramite le Indicazioni Nazionali, all'interno della quale ciascun istituto scolastico può costruire la propria programmazione didattica (Viale, 2019).

1.3.2 ...alle Indicazioni Nazionali 2012 e alla Raccomandazione del Consiglio 2018

I documenti ufficiali successivi hanno ribadito i principi delle *Dieci Tesi Giscel*. Infatti, le *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione del 2012* (D.M. 254/2012) hanno messo in evidenza come l'acquisizione di efficaci competenze comunicative nella lingua italiana non sia responsabilità del solo insegnante d'italiano, bensì sia compito condiviso da tutti gli insegnanti, ciascuno per la propria area o disciplina. Da ciò consegue che l'apprendimento della lingua sia oggetto di specifiche attenzioni da parte di tutti i docenti, che devono coordinare le loro attività didattiche (Branchetti & Viale, 2015).

Analizzando la sezione dedicata alla disciplina italiano, si sottolinea come lo sviluppo di competenze linguistiche ampie sia una condizione indispensabile, oltre che per la crescita della persona e per l'esercizio pieno della cittadinanza, anche per il raggiungimento del successo scolastico in ogni settore di studio. La complessità dell'educazione linguistica rende necessario che i docenti delle diverse discipline operino insieme e con l'insegnante di italiano, per dare a tutti gli studenti l'opportunità di inserirsi adeguatamente nell'ambiente scolastico e nei percorsi di apprendimento, avendo come primo obiettivo il possesso della lingua di scolarizzazione. La lingua di scolarizzazione è un'espressione usata per descrivere la lingua prevalente nell'insegnamento, essenziale per sviluppare le competenze necessarie per il successo scolastico degli allievi e il pensiero critico (D.M. 254/2012). Perciò, la trasversalità dell'insegnamento della lingua italiana impone una collaborazione con altre discipline in maniera effettiva e programmata (Branchetti & Viale, 2015). Riprendendo anche quanto espresso nelle Indicazioni Nazionali del 2007, si può dire che le discipline sono state storicamente separate l'una dall'altra da confini convenzionali, che non hanno alcun riscontro con l'unitarietà tipica dei processi di apprendimento (D.M. 228/2007).

Ritornando alle attuali Indicazioni Nazionali, secondo un'ottica interdisciplinare, una particolare attenzione è rivolta alla matematica, nel cui apprendimento la componente linguistica svolge un ruolo fondamentale (Branchetti & Viale, 2015). In queste linee guida si continua a riconoscere e sostenere il ruolo educativo della matematica, come disciplina che studia e propone modi di pensare e agire che incidono su tutte le dimensioni della vita quotidiana, individuale e collettiva, contribuendo alla formazione culturale delle persone e della comunità. Il tutto tramite lo sviluppo: della capacità di mettere in stretto rapporto pensare e fare, della capacità di critica e giudizio, della consapevolezza per motivare le proprie affermazioni, dell'attitudine ad ascoltare, della comprensione e della valorizzazione di argomentazioni e punti di vista diversi dai propri (D'Amore & Marazzani, 2011).

Riportando qualche aspetto che riguarda direttamente o indirettamente i problemi matematici, tali indicazioni sottolineano come gradualmente, stimolato dalla guida dell'insegnante e dalla discussione con i pari, l'alunno impari ad affrontare situazioni problematiche, dedicando il tempo necessario alla precisa individuazione di ciò che è noto e di ciò che si intende trovare, ipotizzando soluzioni e risultati, individuando possibili strategie risolutive. In linea generale, l'alunno deve riuscire a risolvere facili problemi in tutti gli ambiti di contenuto, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo sia sui risultati, descrivendo il procedimento seguito e riconoscendo strategie di risoluzione diverse dalla propria (Ferrari, 2015).

L'educazione ad agire consapevolmente durante la risoluzione dei problemi consente di apprendere ad affrontare le situazioni in modo analitico, scomponendole nei vari aspetti che le caratterizzano e pianificando le soluzioni più idonee (Aebischer, & Menna, 2020).

Tali processi, però, sono supportati da competenze trasversali a più discipline, come quelle di lettura e comprensione del testo, che vanno praticate su un'ampia gamma di testi appartenenti ai vari tipi e forme testuali, tra cui anche quelli dei problemi matematici. Infatti, tra i *Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria* della disciplina italiano e gli *Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola primaria* si ritrovano proprio la lettura e la

comprensione di testi di vario tipo, utilizzando strategie di lettura adeguate agli scopi (ponendosi domande all'inizio e durante la lettura di un testo, individuando il senso globale e le informazioni principali del testo, e le loro relazioni). Ciò si ripresenta anche nei *Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria* della disciplina *matematica*, in quanto l'alunno è chiamato a saper leggere e comprendere testi che coinvolgono aspetti logico-matematici (D.M. 254/2012).

Secondo le Indicazioni Nazionali del 2012, la lettura è in grado di sviluppare la capacità di riflessione critica; capacità propriamente utile anche nella pratica matematica, perché è essenziale per il reperimento delle informazioni date dal testo di un problema e per ottenere risposte significative. La cura della comprensione di testi, anche utilizzando il dibattito e il dialogo intorno ai testi presentati, è un esercizio di fondamentale importanza. Inoltre, i Traguardi della disciplina matematica riportano che è essenziale che l'alunno sappia costruire ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri. La costruzione del pensiero matematico è un processo lungo e progressivo, che comporta difficoltà linguistiche e richiede un'acquisizione graduale del linguaggio matematico. È compito di ciascun insegnante favorire, con apposite attività didattiche, il superamento degli ostacoli alla comprensione dei testi che possono annidarsi a livello sintattico – lessicale, oppure a livello logico – concettuale (D.M. 254/2012).

Soprattutto rispetto all'acquisizione ed espansione lessicale, è debito ricordare che i bambini entrano a scuola con un patrimonio lessicale diverso l'uno dall'altro. Data la grande importanza della comprensione e dell'uso attivo del lessico, il primo compito dell'insegnante è proprio quello di rendersi conto della consistenza e della varietà del patrimonio lessicale di ognuno di loro. Questo patrimonio iniziale deve essere consolidato in un nucleo di vocaboli di base (fondamentali e di alto uso), che il bambino capisce e utilizza in modo appropriato, sia nell'uso orale, sia in quello scritto. Successivamente, deve essere ampliato con i termini più frequenti delle varie discipline di studio, acquisendo un primo nucleo di terminologia specifica. Pertanto, l'acquisizione dei linguaggi specifici delle discipline deve essere responsabilità comune di tutti gli insegnanti. I docenti di tutto il primo ciclo di istruzione sono invitati a

promuovere la competenza lessicale relativamente all'ampiezza del lessico compreso e usato (ricettivo e produttivo), alla sua padronanza nell'uso e alla sua crescente specificità (D.M. 254/2012).

Di fatto, tra gli *Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza e quinta della scuola primaria*, l'alunno è chiamato ad ampliare il patrimonio lessicale: leggendo, attivando la conoscenza delle principali relazioni di significato tra le parole, comprendendo in brevi testi il significato di parole non note basandosi sul testo (cogliendo indizi utili a risolvere i nodi della comprensione) ed, eventualmente, effettuando semplici ricerche su parole o espressioni presenti nei testi attraverso l'utilizzo di opportuni strumenti di consultazione (dizionari e vocabolari). Però, è importante che questo sviluppo della competenza lessicale rispetti gli stadi cognitivi del bambino, in quanto la consapevolezza e sicurezza nell'uso dello strumento linguistico si acquisisce progressivamente (si avvia ma non si completa nel primo ciclo d'istruzione). Solamente mano a mano si giungerà a forme corrette in italiano *standard* e alla realizzazione di enunciati in diverse varietà linguistiche (D.M. 254/2012).

Si tratta di condizioni utili per un uso critico e libero della lingua italiana, a cui deve giungere ogni cittadino. Perciò, nei primi anni della scuola primaria, l'uso della lingua e la riflessione su di essa vanno curate (D.M. 254/2012).

Il ruolo probabilmente più significativo della riflessione sulla lingua è quello metacognitivo. Alcuni degli oggetti di questa riflessione possono essere: le strutture logico-sintattiche delle frasi semplici e complesse, gli elementi di coesione che servono a mettere in rapporto le diverse parti della frase e del testo (connettivi di vario tipo, pronomi, segni di interpunzione, ecc.), il lessico con la sua organizzazione (relazioni di significato e meccanismi di formazione delle parole), e le varietà dell'italiano più diffuse (D.M. 254/2012).

Le Indicazioni Nazionali del 2012, in molti passaggi, richiamano la necessità di dotare gli alunni di sicure competenze linguistiche necessarie per la relazione comunicativa, l'espressione di sé e dei propri saperi, l'accesso alle informazioni, la costruzione delle conoscenze e l'esercizio della cittadinanza. Così anche i *Nuovi Scenari del 2018* sottolineano come la capacità di utilizzare la lingua e le sue varietà garantisce

la possibilità di comunicare efficacemente, per capire e farsi capire nei registri adeguati al contesto, ai destinatari e agli scopi (Nota MIUR 3645/2018).

In merito al pensiero matematico viene evidenziato come permette di sviluppare competenze trasversali importanti, attraverso attività che valorizzano i processi tipici della disciplina, come la capacità tipica di accedere alle informazioni sapendole adeguatamente selezionare, organizzare, mettere in relazione e utilizzare per gestire situazioni o risolvere problemi (Nota MIUR 3645/2018).

Allo stesso tempo, le *Raccomandazioni del Consiglio europeo del 2018*³ esplicitano che, per arricchire l'apprendimento, si può ricorrere all'apprendimento interdisciplinare. Esso consente di rafforzare il collegamento tra le diverse materie scolastiche, nonché di stabilire un solido nesso tra ciò che viene insegnato e i cambiamenti e le esigenze della società (2018/C 189/01).

In questo documento internazionale sono esposte principalmente le competenze chiave per l'apprendimento, che richiamano alcuni aspetti precedentemente illustrati. Ad esempio, la trasversalità educativa viene menzionata parlando della *competenza alfabetica funzionale*, che si può sviluppare attingendo da varie discipline e contesti. Essa comprende anche la buona comprensione delle informazioni scritte, la conoscenza del vocabolario e delle funzioni del linguaggio, e l'aver consapevolezza della necessità di capire, cercare, elaborare e valutare informazioni per servirsene (2018/C 189/01). Andando invece a interpellare la *competenza multilinguistica*, questa sottolinea l'importanza della conoscenza delle variabilità dei linguaggi. Infine, la *competenza chiave in matematica* ritiene fondamentale l'essere in grado di comprendere le prove matematiche, di comunicare in linguaggio matematico e di attivare il processo di comprensione per risolvere una serie di problemi, anche in situazioni quotidiane (2018/C 189/01).

³ Le *Raccomandazioni del Consiglio europeo del 2018* forniscono un quadro di riferimento per le competenze chiave dell'apprendimento permanente, in relazione al quale si raccomanda che gli Stati membri sviluppino e articolino i propri sistemi di istruzione e formazione. Le competenze chiave di cui si parla sono una combinazione dinamica di conoscenze, abilità e atteggiamenti che l'alunno deve sviluppare lungo tutto il corso della sua vita, a partire dalla giovane età (Magenes & Maracci, 2015).

1.4 La lingua italiana e le sue molteplici varietà

Innanzitutto, è essenziale premettere che una lingua non nasce e non muore, bensì è un fenomeno sociale che accompagna la storia degli individui, nel succedersi delle generazioni, ed è in evoluzione continua (Altieri Biagi, 1987).

Inoltre, la lingua è un sistema che comprende una pluralità di sottosistemi, come quello fonologico, morfologico, sintattico, lessicale ecc., che costituiscono un unico complesso organico. Questo sistema-lingua, oltre a presentare dei sottosistemi, è costituito da segni linguistici (Altieri Biagi, 1987).

Quattro sono le dimensioni di un segno linguistico. La dimensione *semantica*, che esplica il rapporto tra significato del segno e possibili sensi che può assumere. La dimensione *sintattica*, che collega l'intero segno e le sue articolazioni agli altri segni possibili nella lingua. La dimensione *pragmatica*, che collega il segno agli scopi perseguiti dai possibili utenti. Infine, la dimensione *espressiva*, che collega il significante del segno all'insieme delle possibili espressioni che possono realizzarlo (Guerriero, 1988; De Mauro, 1980).

Soffermandosi sulla dimensione semantica, i segni linguistici hanno carattere di duplicità, che corrisponde all'associazione, nella mente umana, di un significato e di un significante. Per esempio, la parola *casa* è un segno, in quanto associa il significato di costruzione a uso abitativo con il significante *c+a+s+a*. Però, non è sempre detto che l'unità di significato coincida con una singola parola, bensì può coincidere anche con una serie di parole, una frase o un testo. Riprendendo l'esempio precedente, se si vuole formulare linguisticamente il concetto *la mia casa* in italiano non esiste una parola che lo formuli globalmente, si devono usare minimo tre parole. Ciò non va a compromettere la caratteristica di duplicità dei segni linguistici, ma fa capire che non è facile individuare un'unità di significato (Altieri Biagi, 1987).

Allacciandosi a questo discorso, è opportuno spiegare anche i fenomeni di polisemia e sinonimia. Nel primo caso un significante si trova a essere associato a più di un significato, mentre nel secondo caso un significato si trova a essere associato a più significanti. Quindi, la lingua può essere paragonata a un codice, in quanto stabilisce una serie di corrispondenze fra un insieme di significati e un insieme di

significanti. Per questo si usano i termini codificare e decodificare, rispettivamente per l'attività di formulazione – trasmissione, e per l'attività di ricezione - interpretazione di un messaggio linguistico. Però, a differenza di altri codici, come quello fiscale che mette in corrispondenza biunivoca ogni cittadino a una serie di numeri e lettere, la lingua, in alcune circostanze, non ha corrispondenze strettamente biunivoche. Tali corrispondenze sono in continuo subbuglio, perché quotidianamente gli individui creano corrispondenze nuove. Questo dimostra come la lingua sia un sistema aperto (Altieri Biagi, 1987).

Si è ben capito che, per precisare cos'è una lingua, non esiste una definizione globale che possa esaurire la complessità di tale fenomeno linguistico. Esistono però delle definizioni parziali che possono essere assunte, e circoscrivono la lingua come: uno strumento di espressione del pensiero, un mezzo per stabilire un rapporto sociale, e un oggetto culturale (Berruto, 1980; Altieri Biagi, 1987; Altieri Biagi, 1995). Quest'ultima accezione è quella che verrà approfondita di seguito.

La lingua è un oggetto culturale che ha come dimensioni quella del tempo storico, dello spazio geografico, dello *spessore sociale*⁴ (Berruto, 1980; Altieri Biagi, 1987; Altieri Biagi, 1995). Quindi significa che ha avuto un suo sviluppo e delle trasformazioni nel tempo, e una sua estensione nello spazio geografico in un determinato momento. Pertanto, è lecito interrogarsi anche sul suo funzionamento in quel dato momento, e sugli uomini che l'hanno usata e che la usano a seconda delle situazioni in cui si trovano a doverla utilizzare (Berruto, 1980; Altieri Biagi, 1987).

Le dimensioni precedentemente riportate corrispondono, rispettivamente, alla variazione *diacronica* (nel tempo), alla variazione *diatopica* (nello spazio), alla variazione *diafasica* (in relazione alla situazione comunicativa), e alla variazione *diatratrica* (in relazione alla collocazione sociale del parlante). A queste si può aggiungere anche la variazione *diamesica*, in relazione al mezzo scritto, parlato, trasmesso o digitato (Lavinio, 2011).

⁴ La dimensione dello *spessore sociale* comprende sia le situazioni comunicative, sia le classi sociali, intese come qualunque raggruppamento di individui membri di una comunità sociale con caratteristiche rilevanti in comune (Berruto, 1980; Altieri Biagi, 1987; Altieri Biagi, 1995).

Pertanto, la varietà di una lingua coincide con ogni insieme di modi diversi e determinati di usare una lingua; la quale è riconoscibile per una certa serie di tratti, di tutti o di alcuni livelli di analisi (fonologia, morfologia, sintassi, lessico, testualità), che la qualificano e la differenziano da altri insiemi di modi di utilizzo. Di fatto, ciascun insieme è dotato di una certa omogeneità di ricorrenza, specialmente in concomitanza con certi tratti sociali e/o diverse classi di situazioni (Berruto, 1980).

L'italiano, quindi, non deve apparire come un blocco monolitico e monofunzionale. L'esistenza di diverse varietà all'interno di una lingua è un fatto normale e fisiologico. Ogni comunità linguistica ha bisogno di più sistemi di comunicazione verbale, in qualche modo diversi fra di loro. Se la diversità non è di tipo strutturale (lingue diverse, lingue e dialetti), essa viene creata all'interno dell'unico sistema linguistico esistente, formando una sorta di diversità nell'unità (Cortelazzo, 1977). Di fatto, il repertorio linguistico è proprio l'insieme dei sistemi linguistici e delle loro varietà note, attivamente o passivamente, a tutti i membri di una data comunità linguistica, ossia un gruppo sociale di parlanti che condivide le stesse opinioni normative sulla lingua (Altieri Biagi, 1987; Viale, 2019).

Per ragioni di studio si può privilegiare l'una o l'altra delle dimensioni dell'oggetto culturale lingua, ma non bisogna perdere di vista le altre. Soffermandosi su quella dello spessore sociale, si può dire che una parola non può essere spiegata indipendentemente dall'uso che ne fanno gli individui; ci sono parole che non si prestano a tutti gli usi e in tutte le situazioni comunicative. Infatti, ce ne sono alcune che sono conosciute da tutti i parlanti, e ce ne sono altre che non sono conosciute da tutti, ossia delle parole non correnti e non appartenenti al vocabolario comune. Quindi, si può utilizzare una prospettiva che considera la parola nei vari strati sociali e nell'uso che se ne fa, definita prospettiva sociolinguistica, o che la considera rispetto alle intenzioni che motivano la sua scelta da parte dei singoli, definita prospettiva psicolinguistica (Altieri Biagi, 1987).

La sociolinguistica si interessa proprio delle varietà della lingua, compresa quella correlata al variare di fattori sociali. Di fatto, le varietà sociali sono le varietà d'italiano caratterizzate dall'utilizzazione di particolari gruppi (insieme di individui che realizza

particolari forme di coesione e omogeneità, rispetto ad altri gruppi) o classi sociali (insieme di individui che hanno un diverso grado di partecipazione e di sfruttamento delle risorse comuni) all'interno della comunità nazionale. Tra queste varietà, si trovano quelle che vanno da un minimo a un massimo di formalità e accuratezza. Giunti a questo punto, diventa sempre più difficile distinguere le varietà sociali da quelle situazionali, ossia quelle varietà della lingua che accompagnano l'individuo in tutte le sue manifestazioni e in tutti i campi della sua attività (Altieri Biagi, 1987).

Questo variare, però, implica un criterio di riferimento, qualcosa rispetto a cui riconoscere che avviene una variazione. In genere è la lingua comune, chiamata anche lingua *standard* o varietà *standard* di lingua. Si tratta di quella varietà che non è marcata per nessuno dei fattori di variazione, cioè non ha tratti che la correlano con la distribuzione geografica, e/o con la stratificazione sociale, e/o con peculiarità situazionali. Quindi non rivela né origine geografica del parlante, né la sua collocazione sociale, né caratteri specifici dell'interazione comunicativa. La varietà *standard*, nel corso del tempo, si è legittimata e istituzionalizzata come mezzo di comprensione interregionale e ha una serie di norme che stabiliscono il suo uso corretto. Però, è opportuno sottolineare che sarebbe meglio parlare di lingua *standard* quando ci si riferisce ai parametri geografici e sociali, e di lingua comune quando ci si riferisce ai parametri situazionali e funzionali-contestuali (Berruto, 1980).

Ritornando alla dimensione dello spessore sociale, è importante parlare del processo di creazione di lingue speciali all'interno della lingua italiana, da parte di gruppi che si vogliono differenziare, in quanto sono riservate a particolari categorie di persone. Esse indicano una varietà linguistica che specializza il proprio funzionamento per usi particolari, soprattutto a livello di lessico, come quello tecnico-scientifico, al cui interno si trova anche quello matematico. Quindi le lingue speciali, per questi aspetti, si distinguono dalla lingua comune. Sono generalmente considerate come varietà *diafasiche*, ma possono essere viste anche come varietà *diastratiche*⁵ (Lavinio, 2011).

⁵ Si ricorda che la *varietà diafasica* riguarda l'uso di varietà linguistiche in rapporto al variare della situazione comunicativa, determinata da un argomento, una sfera d'interessi, funzioni e scopi, dalle attività entro cui avviene l'interazione comunicativa, e dai referenti, ossia le cose a

Le varietà della lingua utilizzate in questi settori specifici della vita sociale e professionale, spesso, sono denominate con nomi diversi. In questo scritto viene usata l'accezione di *lingue speciali*, perché è preferibile parlare di lingua, rispetto a linguaggio, per non limitare la considerazione al codice verbale e per non escludere altri sistemi di codificazione, come quello formalizzato della matematica (Cortelazzo, 1994). Invece, la dicitura scelta suggerisce maggior ampiezza di fenomeni linguistici, inglobando non solo aspetti lessicali, ma anche morfologici, sintattici e testuali (Lavinio, 2011).

Infine, è opportuno ricordare che, anche all'interno del campo delle lingue speciali, si parla di varietà linguistica, nonostante spesso sia ritenuto un settore totalmente omogeneo (Cortelazzo, 1994). Invece, oggi, si sta assistendo sempre più a un'esasperata specializzazione e frantumazione del sapere, che ha come conseguenza una moltiplicazione delle terminologie e delle lingue speciali stesse. Nel corso del tempo, infatti, è radicalmente cambiata la suddivisione nei campi del sapere e, naturalmente, questi cambiamenti hanno sempre coinvolto anche il vocabolario delle discipline, poiché a ogni nuova scoperta tecnologica corrisponde necessariamente la coniazione di nuova terminologia (Viale, 2019).

1.4.1 Differenze principali tra lingua comune e lingue speciali

Nel paragrafo precedente è stata introdotta la distinzione tra lingua comune e lingue speciali, che, per alcuni aspetti, sono differenti tra loro.

Per chiarire ulteriormente, la lingua comune viene solitamente utilizzata in situazioni normali, di routine, e si avvale di un vocabolario non tecnico (Berruto, 1980). È quella che si usa nella vita di tutti i giorni, e si contrappone a quella speciale, costruita per trattare particolari situazioni (Bonotto & Zanardo, 1990). La lingua comune, pur nella sua ricchezza di senso, possiede un alto grado di ridondanza, perché le frasi contengono sempre più parole di quelle strettamente necessarie (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005), e, a causa del suo carattere polisemico, può essere vaga ed

cui si fa riferimento. Mentre, per la *varietà diastratica* l'interesse è posto sugli usi che i vari gruppi sociali e individui fanno di quella certa lingua (Berruto, 1980; Montemagno, 1987).

equivocabile (Cortelazzo, 1994). Infatti, le parole possono avere significati variabili col contesto del discorso e possono necessitare di maggiori precisazioni, ad esempio andando ad analizzare simultaneamente le altre parole che vengono scritte in un testo (Manara, 1983; Plazzi, 2001).

Le lingue speciali non si differenziano dalla lingua comune perché possiedono tratti che in quella sono completamente assenti, ma per la frequenza di questi stessi tratti. Infatti, le proprietà che sono state identificate come caratterizzanti delle lingue speciali, sono presenti anche nella lingua comune, ma si ritrovano principalmente nella comunicazione specialistica (Viale, 2019).

Innanzitutto, si definisce lingua speciale una varietà della lingua caratterizzata da corrispondenze lessicali supplementari rispetto a quelle della lingua comune. Tali corrispondenze sono funzionali a una comunicazione che si svolge, per l'appunto, su argomenti specifici, all'interno di particolari settori di conoscenze o di sfere specialistiche dell'attività umana. Viene utilizzata, nella sua interezza, da un gruppo di parlanti più ristretto della totalità dei parlanti la lingua comune, per soddisfare i bisogni comunicativi di quel settore specialistico (Berruto, 1974; Altieri Biagi, 1987). Queste esigenze sono più estese e raffinate di quelle rappresentate dalla lingua comune, in quanto si ha a che fare con nozioni estranee all'esperienza ordinaria o con analisi della realtà più elaborate. L'ampiezza di tale bisogno lessicale può essere quantitativamente molto elevata, al punto che il lessico di una lingua speciale risulta più esteso di quello della lingua comune (Cortelazzo, 1994).

Le parole utilizzate dalle lingue speciali sono chiamate termini, che sono ben definiti e privi di sinonimia, in quanto ciascun termine può essere sostituito soltanto dalla sua stessa definizione (Guerriero, 1988).

Per formare l'inventario di parole specialistiche, le lingue speciali non si avvalgono di procedimenti diversi da quelli della lingua comune, in quanto si dimostrano sufficienti per soddisfare le loro necessità denominative. Tra questi si ricordano: la rideterminazione semantica di parole del lessico appartenente alla lingua comune o di altre lingue speciali; i prestiti semantici o calchi da lingue straniere; le

*neoformazioni derivazionali*⁶ o composizionali (utilizzano sia morfemi derivati dalla lingua comune, sia dalle lingue speciali); gli acronimi, le sigle e i simboli (acquistano spesso autonomia rispetto ai sintagmi di cui sono abbreviazione); e le denominazioni eponime (derivano da nomi propri, es. piano cartesiano). Le neoformazioni assolute, cioè parole create *ex novo*, sono rare (Cortelazzo, 1994; Viale, 2019).

Uno dei rischi della rideterminazione semantica di parole di uso comune, è il non utilizzo corretto di quella stessa parola nella sua accezione specifica, perché l'accezione comune di quella parola può aver lasciato un segno indelebile nel parlante, che continua ad attribuirle quel dato significato generico. Di fatto, i termini, facendo parte del lessico di una lingua, possono essere soggetti, nel tempo, a fenomeni di erosione, mutamento o ampliamento di significato, soprattutto quando iniziano a circolare al di fuori dell'ambito specialistico in cui sono nati o stati ridefiniti (Viale, 2019).

Inoltre, nelle lingue speciali, la categoria che pervade tutte le altre è il forestierismo. Nel tempo, le lingue speciali sono state caratterizzate da una circolazione internazionale delle terminologie, sia attraverso l'uso di un'unica lingua di comunicazione (oggi l'inglese, un tempo il latino), sia attraverso le traduzioni. Anche i derivati e i composti sono tratti in gran parte dalle lingue classiche, in quanto è un meccanismo comune alle lingue di cultura. Inoltre, molti degli acronimi o delle sigle utilizzati si possono spiegare solo a partire da parole o sintagmi stranieri. Pertanto, il rapporto con le lingue straniere, quelle classiche e anche il rapporto con le nomenclature di arti e mestieri, generalmente a base regionale, esprimono la necessità di ricercare una fonte privilegiata da cui attingere per soddisfare i bisogni lessicali (Cortelazzo, 1994).

Ritornando sul piano semantico, le lingue speciali cercano di equilibrare due esigenze in particolare. Una è quella di economia linguistica, condensando in una forma ciò che, per essere spiegato o detto in modo diverso, esigerebbe una sequenza di molte parole (Viale, 2019). L'altra è quella di massima individuazione del significato

⁶ A rendere produttiva la *neologia per derivazione* è la possibilità di creare, con un numero limitato di elementi, un vasto numero di denominazioni. Inoltre, un lettore potrebbe comprendere il significato del termine in questione perché ne riconosce la derivazione (Cortelazzo, 1994).

di una parola con il minimo sforzo, escludendo i fenomeni di sinonimia e polisemia. Questo permette di puntare all'univocità di interpretazione delle parole, dando corpo alla caratteristica di precisione che contraddistingue le lingue speciali, utilizzando in modo ponderato ogni termine (Cortelazzo, 1994; Viale, 2019). Infatti, ciò che differenzia i termini dalle parole della lingua di tutti i giorni è il fatto che i primi tendono alla monosemia e alla non ambiguità (rapporto biunivoco tra significato e significante), le seconde, invece, sono aperte ad accumulare parecchi significati (Lavinio, 2011; Viale, 2019).

Questa capacità dei termini, di avere un significato ben definito, è detta *intensione*; essa si contrappone all'*estensione*, che caratterizza le parole della lingua comune. La distinzione tra intensione e estensione di significato è fondata sulla capacità dei segni linguistici di riferirsi a classi di oggetti più o meno numerosi. Più il significato è preciso e ha una grande intensione, più decresce il numero di oggetti cui il segno può applicarsi. Invece, più il significato è generico e ha una maggiore estensione, più aumenta la possibilità di essere usato in riferimento a un grande numero di oggetti (Lavinio, 2011).

Si deve sottolineare, però, che la costruzione di una terminologia monosemica è solo un'ideale difficilmente raggiungibile, poiché, spesso, anche nella stessa disciplina specialistica si possono usare accezioni differenti per uno stesso termine. Per questa ragione è più corretto affermare che le lingue speciali aspirano alla monosemia, perché non saranno mai totalmente escluse da contaminazioni provenienti dalla lingua comune (Lavinio, 2011).

All'inizio, lo studio delle lingue speciali consisteva nello studio lessicale, ma questa impostazione ha subito dei cambiamenti (Cortelazzo, 1994). Le lingue speciali senza l'inclusione della sintassi non sarebbero delle lingue, ma solo un assemblaggio di termini (Fluck, 1980, p.12). Proprio per superare un'idea così riduttiva, si è passati a considerare anche la morfosintassi (Cortelazzo, 1994).

Rispetto a questo ambito, si può dire che le lingue speciali sono caratterizzate da un insieme di selezioni, ricorrenti, all'interno dell'inventario di forme disponibili nella lingua (Berruto, 1974; Cortelazzo, 1994). Si è potuto appurare che alcuni costrutti

sintattici le contraddistinguono rispetto alla lingua comune, come l'utilizzo di determinati tratti morfologici (persone, tempi e modi verbali) e l'organizzazione testuale (forme in cui realizza la coerenza del testo, sequenze di informazioni, affiancamento al codice verbale di altri sistemi di segni, come simboli, formule, ecc.). In certi casi è proprio quest'ultimo aspetto, prima ancora dei contenuti, a indurre il lettore a mettere in atto una decodificazione del testo diversa da quella che applicherebbe con un testo non specialistico (Cortelazzo, 1994).

Il tratto sintattico più rilevante delle lingue speciali è il depotenziamento del ruolo del verbo, potenziando il ruolo del nome, attraverso le nominalizzazioni (es. sottrarre – sottrazione). Esso comporta l'eliminazione di qualunque accenno di soggettività (neutralità emotiva), la spersonalizzazione e l'atemporalità dell'enunciato.

Inoltre, le lingue speciali si avvalgono spesso di frasi sintetiche, brevi, ma molto dense di informazioni, e l'ipotassi, cioè l'uso di frasi subordinate, viene preferita alla paratassi, cioè l'uso di frasi coordinate (Cortelazzo, 1994; Viale, 2019). È noto che una struttura ridotta della frase dovrebbe semplificare la frase, ma, in questi casi, viene resa meno comprensibile ai non esperti a causa del frequente ricorso all'implicito. L'ellissi di articoli e preposizioni chiede al lettore di ricostruire il senso di un testo a partire dalle proprie conoscenze. Per questo motivo è di fondamentale importanza l'uso dei connettivi, che permettono di concatenare, in modo coerente e logico, implicito o esplicito, le frasi e le varie porzioni di testo (Cortelazzo, 1994; Viale, 2019).

Le caratteristiche morfosintattiche citate rispondono, rispettivamente, a due esigenze delle lingue speciali: la deagentivizzazione e la condensazione (Cortelazzo, 1994). La prima corrisponde al bisogno di enfatizzare l'astrattezza, la generalizzabilità e l'atemporalità degli eventi descritti, mentre la seconda si realizza per evitare ridondanze (Cortelazzo, 1994; Viale, 2019).

Nello specifico, la matematica ha sviluppato nel tempo una propria lingua, con specificità pressoché uniche, in cui convivono diversi codici semiologici: aritmetico, algebrico con espressioni simboliche e notazioni (formule, equazioni, espressioni algebriche ecc.), figure e grafici (Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020; Sbaragli, Franchini & Demartini, 2021). La costruzione di un concetto viene di solito

accompagnata dalla formazione di un simbolo, che richiama il concetto nella mente della persona. Nel linguaggio comune il simbolo per lo più utilizzato è la parola (o gruppi di parole); in matematica oltre alla parola si adottano altri simboli convenzionali, non alfabetici, per rappresentare i numeri, ossia le cifre arabe. Le scritture speciali per indicare i numeri sono antiche quanto la scrittura stessa e il nostro sistema posizionale è particolarmente efficiente, perché permette di scrivere numeri comunque grandi e di operare su di essi, economizzando il sistema di scrittura (Altieri Biagi, 1995; Bozzolo, Costa & Alberti, 2005; Franchini, Sbaragli & Demartini, 2021).

La matematica, pur con sfumature diverse a seconda dei diversi livelli sociolinguistici (ricerca di alto livello, divulgazione, contesto pedagogico, ecc.), ricorre a una propria lingua speciale. In quanto tale, le sue peculiarità si collocano su piani linguistici diversi: quello lessicale (terminologia specialistica), morfosintattico (con la preferenza per alcune forme linguistiche), sintattico (con la selezione di alcune strutture sintattiche funzionali), testuale (con la preferenza per alcuni generi testuali tipici del discorso matematico) (Viale, 2019).

A livello lessicale, anche la creazione della terminologia della matematica (insieme delle parole specialistiche) è caratterizzata dai meccanismi di formazione validi per le lingue speciali, citati in precedenza. In particolare, il lessico della matematica si può classificare, in primo luogo, in *tecnicismi specifici* dal significato univoco e monosemico, che al di fuori del contesto matematico non hanno altre possibilità espressive né ulteriori accezioni (es. cateto, ipotenusa, parallelogramma). In secondo luogo, in *ridefinizioni semantiche* di parole della lingua comune in termini matematici (es. prodotto), che nel discorso specialistico hanno un significato tecnico specifico, mentre nella lingua comune sono portatrici di sensi ulteriori. Infine, in *tecnicismi collaterali*, cioè particolari espressioni stereotipiche che non rientrano esclusivamente nella settorialità della matematica, ma che gli studenti incontrano quando trattano la disciplina a scuola. Il processo di formazione di termini matematici si avvale anche dei procedimenti di suffissazione e di prefissazione. Per esempio, i suffissi *-endo/-ando* hanno dato origine ai termini *addendo*, *dividendo*, *moltiplicando*

ecc. (Viale, 2019; Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020; Franchini, Sbaragli & Demartini, 2021).

Sul piano sintattico, anche nella lingua speciale della matematica, di solito, l'enunciazione è densa, perché in poche battute si forniscono numerose informazioni. Questo "impacchettamento" del testo richiede al destinatario un suo "spacchettamento" per la comprensione. Il costo cognitivo di tale operazione rischia di essere molto alto per gli studenti, specie per quelli più giovani (Viale, 2019; Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020; Franchini, Sbaragli & Demartini, 2021). I tratti linguistici esposti possono apparire innocui e comprensibili a chi possiede una solida competenza linguistica e padronanza dei concetti matematici, ma rischiano di essere ostacoli insormontabili per uno studente di scuola primaria (Viale, 2019; Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020; Franchini, Sbaragli & Demartini, 2021).

L'acquisizione della lingua della matematica, che come tutte le lingue speciali, presenta caratteristiche talvolta contrastanti con la lingua d'uso comune, è considerata da numerosi studiosi una delle cause che cooperano alle difficoltà di apprendimento di tale disciplina. A queste problematiche vanno aggiunte anche quelle linguistiche ed espressive di base (comprensione e produzione), legate alla mancata o incompleta padronanza della lingua comune (Demartini & Sbaragli, 2019). Un altro pericolo è il fraintendimento di parole usate in matematica con un'accezione più ristretta rispetto a quella utilizzata in contesti extra-scolastici, in quanto la vaghezza del linguaggio comune può portare a confondere significati diversissimi tra loro (Plazzi, 2001).

L'elencazione di problemi non porta naturalmente alla loro risoluzione, ma è un passo per impostare uno studio mirato a comprendere le difficoltà che fanno insorgere in tutti i livelli di insegnamento di tutte, o quasi, le discipline che hanno un lessico proprio e proprie abitudini linguistiche (Plazzi, 2001).

1.4.2 Dimensione verticale della lingua speciale della matematica

Le lingue speciali sono caratterizzate da tre elementi costitutivi: l'insieme delle conoscenze da comunicare, la funzionalità e, infine, gli utenti specialisti. Gli studi sulle lingue speciali sono passati dal considerare la loro dimensione orizzontale, che si

concentra sui contenuti della comunicazione, a considerare anche la loro stratificazione verticale, quindi il loro variare in relazione al pubblico a cui sono rivolti i testi che utilizzano questa varietà della lingua (Cortelazzo, 1994).

Principalmente, una lingua speciale viene utilizzata nella comunicazione tra esperti ricercatori, dove la distanza dalla lingua comune è massima e, spesso, volutamente cercata. La presenza di un contesto situazionale condiviso e di ampie conoscenze enciclopediche comuni, permette una grande economia verbale e l'uso di formulazioni linguistiche abbreviate (Cortelazzo, 1994; Viale, 2019).

La dimensione verticale delle lingue speciali, però, pone l'attenzione anche verso altre due forme sociali in cui vengono utilizzate, la divulgazione e l'insegnamento. Questi sono per lo più contatti che avvengono tra esperto (produttore del testo) e profano (consumatore), in quanto *l'interazione comunicativa*⁷ ruota attorno ad argomenti tecnici con individui che non dominano, o dominano parzialmente, la lingua speciale di riferimento (Cortelazzo, 1994). Infatti, divulgazione e didattica si caratterizzano, soprattutto, per una forte asimmetria delle competenze tra utenti e redattori dei testi che comunicano le informazioni a essi rivolte (Viale, 2019). Per questo motivo, lo studio della diversificazione verticale delle lingue speciali ha portato ad analizzare le procedure di riformulazione e di parafrasi utilizzate quando ci si deve rivolgere direttamente a un pubblico non specialistico (Cortelazzo, 1994).

Nei contesti colloquiali, questo aspetto non rappresenta un problema, perché il significato viene costruito attraverso un processo di negoziazione fra gli interlocutori. Nei registri scritti è molto più difficile, perché il lettore è chiamato a ricostruire il significato sulle sole basi del testo e della propria cultura. In questa condizione, il lettore ripone fiducia nel fatto che l'autore del testo abbia inserito tutte le

⁷ Questa *interazione comunicativa* si realizza attraverso un messaggio (un testo, inteso come un enunciato o un insieme di enunciati), che viene formulato da un emittente (che conosce il codice e ne utilizza le corrispondenze per trasmettere una determinata informazione) e ricevuto-interpretato da almeno un ricevente (che conosce il codice in cui è formulato ed è in grado di decodificarlo). Quel dato messaggio si riferisce a un determinato contenuto informativo, che deve essere trasmesso utilizzando un mezzo fisico, un canale (una pagina per la comunicazione scritta), e che presuppone tutta un'enciclopedia di conoscenze comuni ai due interlocutori (Altieri Biagi, 1987).

informazioni necessarie per comprendere ciò che gli si vuole comunicare, ma non sempre è così. Infatti, si deve tenere in conto che la realtà dei testi si fonda, in misura maggiore o minore, su delle scelte espositive ed espressive che inevitabilmente prevedono esclusioni, implicite e conseguenti inferenze da elaborare (Ferrari, 2021; Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021). Inoltre, la maggiore o minore efficacia delle informazioni veicolate dipende anche dal livello di coerenza globale che gli autori riescono a concretizzare armonizzando fra loro aspetti testuali, grafici, di impaginazione ecc. (Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021). Ad esempio, nella produzione di un testo scolastico non sono solo gli autori a compiere delle scelte, ma anche altre figure professionali coinvolte nella sua realizzazione, come redattori, grafici, illustratori ecc. (Demartini, Sbaragli & Ferrari, 2020).

Negli scritti divulgativi, la lingua speciale perde alcune delle proprie caratteristiche, avvicinandosi alla lingua comune, che viene utilizzata come metalingua (Cortelazzo, 1994) e come sua alleata (Olson, 1979). I caratteri più vistosi di questo avvicinamento possono essere il fatto che la lingua utilizzata tenda a essere orientata verso le competenze del destinatario, e a queste si adegui anche l'emittente. Inoltre, può avvenire una sostituzione di termini dei lessici speciali con parole del lessico generale o con perifrasi, quando queste esistono e hanno il medesimo valore denotativo del tecnicismo. Inoltre, il significato dei termini può essere spiegato con parole di uso quotidiano (glosse), o attraverso l'utilizzo di metafore e analogie, talvolta provenienti da ambiti di riferimento diversissimi. L'allontanamento dai tratti tipici delle lingue speciali non riguarda solo il piano lessicale, ma anche quello testuale e sintattico, in cui si nota, ad esempio, un uso più variegato e più libero di forme verbali (Cortelazzo, 1994).

Nei testi didattici questi aspetti vengono ripresi. Inoltre, si evidenzia una maggior tendenza alla ridondanza (tipica della lingua comune), la presenza di forme di contatto diretto con il lettore e di rinvio alla sua esperienza diretta (Cortelazzo, 1994). Quindi, si presenta l'adozione di modi espressivi più fruibili e vicini al destinatario, anche se, in alcune parti, possono permanere i modi tipici di una lingua speciale (Canducci,

Demartini & Sbaragli, 2021). Ad esempio, l'abitudine alla densità informativa e alla *complessità sintattica*⁸ tendono a essere tratti che si mantengono anche nella manualistica e nella prassi didattica. Non va dimenticato, però, che l'uso di forme linguistiche contratte e sintetiche presuppone una conoscenza profonda di un dato termine o di informazioni rimaste implicite, e una certa dimestichezza con simili formulazioni, che richiedono un alto costo cognitivo per essere comprese e interiorizzate. Fatto da non dare per scontato quando si ha a che fare con allievi la cui padronanza del codice linguistico in generale, spesso, non è ancora sviluppata a pieno (Franchini, Sbaragli & Demartini, 2021).

Per queste ragioni, è importante conservare un certo equilibrio, camminando sui viottoli della lingua comune, in quanto è rischioso immergere gli alunni sin da subito sul terreno accidentato delle varietà linguistiche, tra cui anche quelle delle lingue speciali (Altieri Biagi, 1999). Pertanto, si deve attivare un processo di adeguamento della lingua, che non è necessariamente equivalente a banalizzazione, bensì può essere inteso come una ricerca di maggiore chiarezza (Altieri Biagi, 1987). Il problema linguistico che si pone ai produttori di questi mezzi di comunicazione è quello di permettere la comprensione del testo ricorrendo a una lingua di dominio comune, senza sacrificare la rigosità e l'univocità dell'enunciato in questione, perché è proprio nella scuola che avviene il primo incontro sistematico tra il parlante e la lingua. Inoltre, dal lavoro che viene fatto a scuola possono dipendere molte delle successive possibilità del parlante di superare le barriere linguistiche legate alle specificità, in quanto si tratta di un lessico diverso da quello comune, con cui non ha avuto alcun contatto in precedenza (Cortelazzo, 1994). Quindi, proprio la mancanza di flessibilità di un testo rappresenta quello che può rendere difficile l'istruzione scolastica per la

⁸ In ambito didattico, la *complessità sintattica* di un testo matematico è legata ad alcuni fenomeni ricorrenti, come unici periodi composti da un gran numero di parole, in cui spiccano subordinate e tempi verbali più complessi di altri. A questo proposito, è stato evidenziato come simili caratteristiche di un testo possono "oscurare" parzialmente una preparazione in matematica migliore, in quanto ci sono studenti che risentono degli effetti della complicazione sintattica. Elemento che risulta decisivo per passare dalla risposta corretta all'errore (Branchetti & Viale, 2015).

maggior parte dei bambini, o la rende completamente inaccessibile per altri (Olson, 1979). Purtroppo, non sempre gli autori di libri di testo appaiono consapevoli del fatto che devono sforzarsi di tenere conto delle necessità e delle lacune conoscitive o linguistiche dei propri lettori, adeguando il proprio linguaggio ai loro bisogni formativi (Lumbelli, 1989; Colombo, 2006).

In matematica, una notevole parte delle difficoltà d'insegnamento e d'apprendimento della disciplina si genera nell'atto stesso del comunicare questa scienza (Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020). Ciò significa che le scelte lessicali e morfosintattiche operate nella stesura di un testo, anche di un problema matematico per la scuola primaria, meritano una seria riflessione. È, quindi, di primaria importanza individuare ed esaminare i tratti linguistici che possono generare delle difficoltà durante il processo di interpretazione e comprensione di un testo (Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021).

Al riguardo è possibile individuare almeno due piani di analisi di un testo, un piano macro e uno micro. Il piano *macro* considera i destinatari del testo (docente e allievo) e la tipologia di testo (espositiva, descrittiva, regolativa, narrativa). Invece, il piano *micro* indaga, in modo specifico, gli elementi di complessità linguistica, considerando anche i tratti tipici del discorso specialistico, e il rapporto tra i diversi sistemi di rappresentazione in testi misti che combinano figure, immagini, parole, tabelle e formule (Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020). Pertanto, è opportuno che gli autori di testi per la scuola primaria tengano in considerazione questi due livelli, in quanto le scelte operate dai libri di testo possono condizionare la ricostruzione semantica del testo da parte degli allievi, che, spesso, non sono ancora completamente pronti a gestire delle letture di testi complessi, ricchi di impliciti e di inferenze da elaborare (Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021).

1.5 Cos'è un problema di matematica?

In generale, si può dire che un problema è qualcosa che insorge quando un organismo vivente ha un obiettivo, ma non sa come raggiungerlo. Questo implica la presenza di almeno tre elementi costitutivi: uno stato iniziale, uno stato finale e un

insieme di processi che possono trasformare uno stato nell'altro (Baldi, 2004). Quindi, l'azione dell'individuo è motivata dal desiderio di risolvere un problema, o dall'esigenza di liberarsi da esso (Perticone, 2008).

Anche secondo il matematico ungherese Pólya (1971), risolvere problemi significa trovare una strada per uscire da una difficoltà, per aggirare un ostacolo, per raggiungere uno scopo che non sia immediatamente raggiungibile. È un'impresa specifica dell'intelligenza; intelligenza che è dono specifico del genere umano. Per cui risolvere problemi è l'attività più caratteristica dell'umanità.

Il termine problema ricorre frequentemente tanto nel linguaggio comune, quanto in quello matematico, per designare anche situazioni diverse tra loro. Ha acquisito, con il passare del tempo, una pluralità di contenuti semantici poiché è stato utilizzato in diversi contesti (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005). Questo aspetto emerge anche semplicemente consultando la voce *problèma* nel vocabolario della lingua italiana Treccani⁹:

problèma s. m. [dal lat. [...] «questione proposta», gr. [...] «mettere avanti, proporre»] (pl. -i). – **1.** Ogni quesito di cui si richieda ad altri o a sé stessi la soluzione, partendo di solito da elementi noti. In partic.: **a.** In matematica, quesito che richiede la determinazione o la costruzione di uno o più enti (numeri, funzioni, figure geometriche, insiemi, ecc.) che soddisfino alle condizioni specificate nell'enunciato del problema [...]. **3.** Nell'uso com.: **a.** Qualsiasi situazione, caso, fatto che, nell'ambito della vita pubblica o privata, presenti difficoltà, ostacoli, dubbi, inconvenienti più o meno gravi da affrontare e da risolvere [...].

Le definizioni sopra esposte, pur nella diversità della loro formulazione, evidenziano alcune caratteristiche attribuibili a un problema: la presenza di un obiettivo da raggiungere, il possesso di informazioni iniziali, l'insufficienza delle conoscenze a disposizione per conseguire tale obiettivo, la difficoltà nel

⁹ *Vocabolario Treccani* online: www.treccani.it/vocabolario/

raggiungimento della meta e l'individuazione di nuove informazioni tramite l'attuazione di un ragionamento. Inoltre, la dimensione problematica è connessa non solo alla situazione oggettiva, ma anche al soggetto che deve affrontare tale situazione, con proprie competenze, conoscenze, abilità e strumenti a disposizione (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005).

Di fatto, studi e ricerche hanno quasi sempre focalizzato i problemi, nel senso più ampio del termine, come il luogo e l'ambiente didattico attraverso cui i saperi e le competenze matematiche si formano (Perticone, 2008). I problemi sono uno strumento di apprendimento della matematica, e possono riguardare qualsiasi tema della matematica (aritmetica, geometria, probabilità, statistica, ecc.). Sono uno strumento duplice, da un lato un elemento fondamentale dell'apprendere la matematica attraverso il "fare", dall'altro una metodologia didattica efficace (D'Amore & Marazzani, 2011). Rappresentano proposte stimolanti, vere e proprie sfide, che necessitano da parte dello studente di una forte volizione, a fronte di una corretta motivazione creata dall'insegnante. Quindi, i problemi possiedono il fascino del mistero e della sfida intellettuale (Gabellini & Masi, 2005).

L'attività di risoluzione di problemi richiama conoscenze, abilità e competenze che i soggetti coinvolti sono andati maturando, e mobilita funzioni cognitive che la scuola è chiamata sempre più a sviluppare (Gabellini & Masi, 2005).

1.5.1 Tipologie di problemi di matematica della scuola primaria

Classificare i problemi di matematica che vengono proposti in aula agli alunni è un'operazione che può essere d'aiuto a un'insegnante, per gestire l'azione didattica da mettere in atto e, in generale, per riflettere sulla risoluzione dei problemi in campo scolastico (Gabellini & Masi, 2005).

Ovviamente, come per qualsiasi classificazione, l'individuazione di tipi diversi di problemi è connessa al criterio di analisi assunto, per questi motivi ne esistono molteplici. Ad esempio, quella proposta da Raffaella Borasi (1984), tiene in considerazione gli elementi costitutivi di un problema e distingue i problemi nelle categorie esposte di seguito (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005).

Innanzitutto, ha individuato i *problemi classici*, denominati, invece, *problemi scolastici* da Bruno D'Amore (1995) e *problemi standard* da Rosetta Zan (2016). In questa tipologia di problemi viene resa esplicita, nella loro formulazione, una domanda diretta e un contesto, cioè tutte le informazioni necessarie e sufficienti alla risoluzione che porta a determinare una e una sola soluzione.

Poi, sono stati definiti come *problemi rompicapo* tutti quei problemi che, pur avendo caratteristiche simili ai precedenti, si differenziano da questi per la modalità e l'ordine in cui le informazioni sono assegnate, che richiedono al solutore un'attenta riflessione sul testo, perché la loro interpretazione influisce sulla risoluzione da mettere in atto. Inoltre, comportano una scelta tra più strategie e una ristrutturazione di conoscenze pregresse, per giungere a una soluzione per lo più unica.

Infine, vi sono i problemi che richiedono la *matematizzazione di un problema reale*, in cui la formulazione è necessariamente vaga e il contesto è costituito da una situazione reale; inoltre i metodi di approccio sono vari e la soluzione difficilmente è unica.

Invece, secondo George Pólya (1971), esistono due generi di problemi, quelli che *chiedono di trovare* un certo oggetto, cioè la soluzione al problema collegando l'incognita ai dati proposti, e quelli che *chiedono di dimostrare* se un'affermazione è vera oppure falsa. Quindi, li distingue considerando il tipo di richiesta posta dal problema.

Raffaella Borasi (1984) assume un altro criterio di classificazione, che tiene conto del realismo dei problemi, inteso come corrispondenza alle esperienze e agli interessi dei bambini. Pertanto, i problemi possono essere distinti in *problemi reali*, che nascono da situazioni legate al contesto classe, e in *problemi fittizi*, slegati dal contesto (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005).

Sempre seguendo la variabile del contesto in cui è collocato un problema, Rosetta Zan (2016) individua testi di problemi con contesto ricco di informazioni, come i racconti, che descrivono una situazione o narrano una vicenda, in cui i numeri e le operazioni sono semplici. La difficoltà di questi problemi si trova nel lavoro da fare sul

racconto. Essi vengono chiamati più precisamente *problemi a righe*, in quanto hanno un testo che pone attenzione agli aspetti narrativi e all'integrazione fra struttura matematica e narrativa.

Per le loro caratteristiche si differenziano dai *problemi a quadretti*, che sono maggiormente utilizzati nella pratica didattica, e assumono spesso la forma di narrazioni di piccole storie ritenute concrete e realistiche. In questo caso, l'autore del testo del problema si concentra per lo più sulla struttura matematica e sulla coerenza logica fra i vari dati forniti dal testo, ma non dedica sufficiente attenzione alla struttura narrativa (Zan, 2016).

La ricchezza del contesto in cui è inserito il problema può derivare anche dalla quantità di informazioni che possono venire veicolate, in modo compatto, da testi più strutturati, che nell'agire quotidiano si incontrano continuamente (es. orari dei programmi televisivi, orari dei treni o degli autobus, ecc.). In questi problemi, il dato numerico è già inserito in una struttura che ne determina buona parte del significato (Bolondi, 2005).

1.5.2 Caratteristiche strutturali dei problemi standard

In questo paragrafo si sottolineeranno principalmente gli aspetti che caratterizzano la struttura oggettiva di un problema di matematico *standard* (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005; Zan, 2016). Generalmente, si tratta di problemi che necessitano della mediazione di un testo (Zan, 2016). Infatti, tra le funzioni del sistema linguistico si trova anche quella testuale, che permette di creare un testo, distinto da parole, frasi e proposizioni isolate. Questa funzione permette di organizzare ciò che si vuole trasmettere verbalmente in modo che abbia senso e adempia alla sua funzione di messaggio (Altieri Biagi, 1987). Secondo questa prospettiva, si può includere sotto il termine problema un genere linguistico – comunicativo che si avvale del canale verbale (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005). È un testo particolare, tipologicamente ibrido, che rappresenta, per alcuni versi, un vero e proprio "genere letterario". A volte arricchisce la sua formulazione prendendo in considerazione diversi registri semiotici (aritmetico,

algebrico, figurale ecc.), fra cui l'occhio del lettore deve muoversi per metterle in relazione (Gerofsky, 1996; Zan, 2007 e 2016).

L'enunciato di un problema è un testo redatto in lingua italiana, formulato per iscritto, ed è tradizionalmente l'elemento di accesso al problema per l'allievo (Boero, 1986; Gabellini & Masi, 2005). Tale testo descrive solitamente una scena di vita sociale, reale o immaginaria, o racconta una storia che si sviluppa nel tempo e nello spazio che richiama al lettore una conoscenza del contesto nel quale essa si svolge. Infatti, affinché il bambino risolva il problema, è necessario che egli dia un senso alla scena evocata dall'enunciato, indipendentemente dalle implicazioni matematiche sottese dal testo stesso. Raro è incontrare problemi il cui scenario di riferimento sia tutto interno alla matematica, perché il più delle volte è contaminato da elementi derivanti da narrazioni di eventi di vita vissuta. Questa caratteristica deve essere coerente con il grado di sviluppo dell'alunno e con la sua maturazione psicologica (Gabellini & Masi, 2005).

Il problema *standard* è un'attività che viene richiesta all'alunno e che si situa in un ambito meglio definito come *esercizio*¹⁰. In effetti, i testi scolastici spesso presentano queste proposte di attività qualificandole come problemi e contribuiscono al mantenimento di una certa ambiguità sulle caratteristiche da attribuire a un problema matematico. Però, in questa sede, non si disdegna di includere nel termine problema anche questa tipologia di attività, definita da Bruno D'Amore e da Rosetta Zan (1996) come un'etichetta linguistica che si attacca a certi tipi di esercizi propri della realtà scolastica, che presentano una struttura particolare.

Muovendosi in ambito prettamente scolastico e collocandosi all'interno delle realtà didattico – educative, che caratterizzano l'insegnamento/apprendimento

¹⁰ Per *esercizio* si intende ogni risoluzione che prevede l'uso di regole e procedure già apprese anche se in corso di consolidamento. Invece, il *problema* ha il compito di impegnare il solutore a organizzare le proprie conoscenze o competenze per ideare una strategia che probabilmente non ha mai sperimentato prima, senza che il suo bagaglio cognitivo abbia a disposizione regole e procedure già apprese (Gabellini & Masi, 2005; D'Amore, 1999; D'Amore & Marazzani, 2011). Nell'insegnamento della matematica è auspicabile un equilibrio nell'utilizzo di esercizi e problemi, in quanto entrambi contribuiscono, ognuno in modo specifico, alla realizzazione dell'apprendimento matematico (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005).

istituzionale, si accetta di definire problema ogni quesito che, riferito a una situazione reale o fittizia, richieda una soluzione mediante calcoli che soddisfino le condizioni specificate nell'enunciato (Gabellini & Masi, 2005).

La struttura che contraddistingue i testi di questa categoria di problemi si fonda sostanzialmente su tre segmenti espositivi, tre componenti che ricorrono frequentemente.

La prima componente, cioè la sezione narrativa, introduce il chi, il che cosa e il dove, vale a dire i protagonisti (persone, animali, oggetti) e la localizzazione dell'evento raccontato nel testo. Sono elementi non essenziali alla soluzione del problema in sé. Tale sezione, che fa riferimento al contesto narrativo del problema, nel corso degli anni scolastici viene gradualmente meno connotata dal punto di vista descrittivo. Il linguaggio che viene utilizzato per la sua stesura si scarnifica a favore di un'attenzione sempre più circoscritta all'essenziale, al decontestualizzato, all'astratto matematico e alla sintassi fortemente stilizzata (Gabellini & Masi, 2005; Bonotto & Dal Santo, 2015). Infatti, il più delle volte ci si trova di fronte a un testo di poche righe, spesso di una sola frase (Bolondi, 2005). Inoltre, alcune ricerche dimostrano come la presenza di un contesto che sia familiare agli studenti, che spesso fa riferimento al loro vissuto extrascolastico, possa essere d'aiuto nella risoluzione del problema stesso. Altri, al contrario, dimostrano che il contesto narrativo possa essere un ostacolo alla risoluzione del quesito, perché può portare degli impliciti che dipendono dall'esperienza dei singoli alunni, che non sempre possono essere coerenti con il problema stesso (Zan, 2016; Giberti, Canalini, Cascella & Bolondi, 2021).

La parola *contesto* assume molteplici significati nella ricerca in didattica della matematica. Tra questi, il contesto può far riferimento a una situazione problematica in cui il compito è inserito, che è costituita da quegli aspetti del mondo reale (o presunti tali o potenzialmente tali) e dell'esperienza culturale implicata nel testo del problema. Esso fornisce elementi utili per l'interpretazione del significato dei dati numerici presenti nel problema (Borasi, 1984; Boero, 1986; D'Amore, 1995; Giberti, Canalini, Cascella & Bolondi, 2021).

Questa riflessione permette di allacciarsi alla seconda componente, definita sezione informativa, che fornisce gli elementi necessari per risolvere il problema (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005). Equivale a tutto ciò che nel testo viene espresso, implicitamente o esplicitamente, allo scopo di inquadrare il problema e di dare le varie informazioni quantitative necessarie. Viene definita dalle parole, ma anche dai lasciati sottintesi, e condiziona la ricerca delle soluzioni (Borasi, 1984).

Dal punto di vista matematico, un problema è sostanzialmente caratterizzato dalla presenza di dati numerici, che rappresentano un'altra parte rilevante di questa sezione. Le relazioni tra loro intercorrenti e la pertinenza della domanda rispetto alla situazione descritta consentono, nelle situazioni *standard*, la risoluzione del problema. Spesso, il loro ordine di grandezza e la loro quantità vengono indicati come discriminanti dell'indice di difficoltà risolutiva (Gabellini & Masi, 2005; D'Amore & Marazzani, 2011).

Anche la lingua utilizzata dal problema è ricca di componenti di grande rilievo sul piano logico-matematico, a partire da alcuni termini lessicali che descrittivamente richiamano il senso delle operazioni aritmetiche (es. aumentare, dividere, distribuire, togliere, dimezzare, triplicare, ecc.). Inoltre, nella sezione informativa sono molte le locuzioni che svolgono una funzione essenziale per comprendere la qualità delle operazioni descritte, e per cogliere adeguati spunti per l'azione risolutiva. Si tratta di termini ed espressioni che connettono logicamente dati numerici e qualità dei cambiamenti che intervengono nella successione degli eventi descritti dal problema (es. ciascuno, ogni, lo stesso numero, ecc.). A questi vanno aggiunti termini che, pur non espressi in simboli, fanno riferimento a entità matematiche (es. doppio, metà, decina, dozzina, ecc.), e i connettivi logici (Gabellini & Masi, 2005; D'Amore & Marazzani, 2011).

Per mantenere vigile l'attenzione del solutore, si suggerisce sempre più di presentare anche problemi con: dati mancanti, in cui l'alunno deve procedere a colmare le lacune informative individuate formulando opportune richieste di integrazione; dati sovrabbondanti, in cui l'alunno deve evitare la loro indebita utilizzazione; dati contraddittori tra loro o in relazione alla domanda, in quanto la

contraddittorietà non risiede solo nei numeri, ma anche nel complesso del problema, perché il dato non è solo un numero ma è tutta una serie di indicazioni (Gabellini & Masi, 2005; D'Amore & Marazzani, 2011).

Infine, Raffaella Borasi (1984) chiama *formulazione* la parte del problema dove sono presenti una o più domande, la quale definisce il compito e gli obiettivi da conseguire. Anch'essa può essere espressa in modo verbale esplicito, con domande o richieste, o implicito (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005), anche se la formulazione interrogativa diretta ed esplicita è predominante perché rende sicura l'identificazione del testo come problema (Gabellini & Masi, 2005). La domanda è il tratto stilistico che caratterizza la formulazione del testo di un problema matematico, a cui il solutore deve rispondere facendo uso esplicito ed esclusivo delle quantità date nel testo e delle relazioni matematiche fra di esse (Gabellini & Masi, 2005; Zan, 2016). Linguisticamente viene introdotta dal termine *quanto*. Tale scelta è coerente con la risposta attesa, che, per lo più, fa riferimento a risultati di ordine numerico (Gabellini & Masi, 2005). Solitamente è collocata in chiusura e rappresenta il punto di avvio dell'attività risolutiva. Tuttavia, il suo ordine di presentazione può variare per fornire differenti dinamiche al risolutore. Ad esempio, possono essere presentati prima i dati e poi la domanda (o le domande), prima la domanda e poi i dati numerici, oppure prima i dati poi la domanda e poi ancora vengono forniti ulteriori dati (Colombo, 2006). Se una sua standardizzazione rischia, a lungo andare, di generare fraintendimenti, è anche vero che presentazioni non stereotipate vanno considerate sia sul piano della piena comprensione, sia sul piano delle difficoltà che possono frapporsi al conseguimento di una corretta risoluzione. Pertanto, la formulazione di un problema necessita di un'esposizione che non generi equivoci e ambiguità (Gabellini & Masi, 2005).

Non sempre queste tre sezioni si presentano rigidamente separate e chiaramente riconoscibili, a volte, infatti, possono intersecarsi o essere disposte in ordine diverso (Gabellini & Masi, 2005; Zan, 2016).

1.5.3 L'importanza della comprensione del testo per una strategia risolutiva efficace

Le difficoltà nella mobilitazione delle competenze nella disciplina matematica non sono unicamente ascrivibili alla disciplina stessa, ma sono spesso collegate a difficoltà di comprensione linguistica; specialmente quando si opera in contesti complessi e ampi come quello della risoluzione di problemi (Demartini & Sbaragli, 2019). Infatti, tra i filoni della ricerca, relativi ai processi di insegnamento/apprendimento della matematica, si trovano anche quelli che si occupano delle difficoltà d'interpretazione del testo matematico (problema, esercizio, spiegazione, descrizione, ecc.), e di relazione tra testo, contesto e domanda da parte degli studenti in fase di risoluzione di problemi (Branchetti & Viale, 2015).

Focalizzando l'attenzione sul processo risolutivo, si individuano alcune fasi generali, corrispondenti alle azioni che abitualmente il solutore deve mettere in campo nel percorso, che va dallo stato iniziale a quello finale desiderato (Gabellini & Masi, 2005). Il problema, in qualunque modo sia formulato, deve sollecitare nel destinatario una *rappresentazione mentale* degli eventi e delle relazioni esistenti tra gli stessi, che permetta di integrarli. Questo passaggio richiede un gran sforzo immaginativo. Di seguito, il solutore è chiamato a *pianificare* l'operazione da eseguire, calcolandola correttamente, per poi *verificarla*, attivando un processo *metacognitivo*¹¹ e di monitoraggio dei processi scanditi nelle precedenti fasi, per valutare se la corrispondenza tra il ragionamento risolutivo e i calcoli effettuati sui dati è coerente (Gabellini & Masi, 2005; Trichero & Piacenza, 2020).

L'attività di risoluzione di problemi è particolarmente importante nella formazione scolastica, perché è direttamente legata allo sviluppo di una pluralità di processi cognitivi, che si intrecciano e si sostengono continuamente tra loro (Perticone, 2008).

¹¹ La *metacognizione* è tradizionalmente definita come l'esperienza, la conoscenza, il controllo attivo che si ha dei propri processi cognitivi (Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012). Un risolutore di problemi deve conoscere la propria mente, come un atleta deve conoscere il proprio corpo, e come un fantino deve conoscere i propri cavalli (Pólya, 1970).

A tal proposito, secondo lo psicologo statunitense Mayer (1998), la risoluzione di problemi prevede due fasi, ciascuna delle quali coinvolge numerosi processi cognitivi non necessariamente sequenziali, ma che si possono sviluppare parallelamente (Bizarro & Passolunghi, 2005).

La prima comprende la *codifica del problema*, con le relative sottofasi di *traduzione-integrazione* e *comprensione*, che sono il propulsore per la fase successiva (Perticone, 2008). La sottofase di *traduzione-integrazione* coinvolge una conoscenza dichiarativa (Perticone, 2008), quindi di tipo linguistico e semantico, che consente di attribuire il giusto significato prima alle singole parole, poi alle singole frasi, e di costruire una rappresentazione mentale di tutte le varie frasi del testo. La sottofase di *comprensione*, invece, coinvolge una conoscenza di tipo schematico, che consente di integrare in maniera coerente le singole informazioni acquisite nella sottofase precedente (Bizarro & Passolunghi, 2005) e di mettere in campo capacità di rappresentazione e immaginazione (Perticone, 2008).

La seconda comprende la *ricerca di strategie* per raggiungere la soluzione del problema, con le relative sottofasi di *pianificazione* e *calcolo*. La sottofase di *pianificazione* coinvolge una conoscenza di tipo procedurale (Perticone, 2008), al fine di stabilire un piano di soluzione con le informazioni ricavate e di monitorarne l'applicazione. Concludendo, la sottofase di *calcolo* coinvolge una conoscenza strategica (Perticone, 2008), di tipo algoritmico, che consente di applicare procedure di calcolo opportune per giungere alla soluzione (Bizarro & Passolunghi, 2005).

Secondo George Pólya (1970), invece, quattro sono le fasi per svolgere un problema, cioè: comprendere come i dati si collegano ai quesiti del problema, scrivere il piano di risoluzione del problema riconducendolo ai legami che intercorrono fra le varie informazioni e fra dati e incognita, sviluppare il piano applicando regole e procedure matematiche, e rivedere i passi svolti eventualmente correggendoli (Demartini & Sbaragli, 2019; Aebischer, & Menna, 2020).

Lucangeli, Tressoldi e Cendron (1998), invece, hanno proposto un modello basato su cinque fasi, che riprendono alcune di quelle esposte in precedenza.

La prima è relativa alla *comprensione*, ossia alla lettura e decodifica dell'informazione, assegnando significato a singole parole/termini e frasi. Richiede di portare in superficie non solo i significati delle singole unità informative verbali e aritmetiche, ma, soprattutto, i loro legami e le loro implicazioni. Spesso, però, la convinzione degli alunni, indotta dalle scelte didattiche, è quella che solo i numeri presenti nel testo del problema devono essere combinati per arrivare alla soluzione (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005).

La seconda fase riguarda la *rappresentazione*, cioè la costruzione di un modello mentale del problema, mettendo in relazione e integrando le informazioni a disposizione. Questa rappresentazione avviene correttamente quando il lettore conosce il significato delle singole parole e ha una sufficiente competenza sintattica per collegarle adeguatamente. Quindi, la comprensione di ogni singola frase non resta isolata dal processo di comprensione dell'insieme in cui quella frase è inserita, bensì è influenzata da quanto già letto (Lumbelli, 2009).

Un'altra fase è la *categorizzazione*, che permette al solutore di riconoscere la struttura profonda del problema, trovando collegamenti e somiglianze con modelli noti, e scorgendo uno schema familiare (Pólya, 1970) che consente di definire anche le operazioni necessarie per risolverlo.

Infatti, di seguito, vi è la fase di *pianificazione*, in cui si elabora un piano d'azione che viene tradotto in una sequenza di operazioni che portano al risultato.

L'ultima fase è quella di *monitoraggio o autovalutazione*, che indica l'importanza di controllare progressivamente ogni fase di un'attività cognitiva intrapresa (Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012), di riflettere sul proprio operato per controllarne l'adeguatezza agli obiettivi e la pertinenza della soluzione ipotizzata, in rapporto al contesto da cui si è partiti (Demartini & Sbaragli, 2019).

Un'indicazione, che vale per tutti i modelli presentati, è quella che le fasi del processo risolutivo non si susseguono precisamente in maniera lineare, ma si sviluppano secondo un ciclo iterativo che si ripete. Inoltre, il passaggio da una fase all'altra non avviene per tutti allo stesso modo, c'è chi si sofferma maggiormente su una fase e chi più su un'altra (Demartini & Sbaragli, 2019).

Le difficoltà nella risoluzione dei problemi possono intervenire in ciascuno dei livelli descritti, ma quelle che si presentano nella prima fase sono particolarmente rilevanti (Demartini & Sbaragli, 2019). Comprendere correttamente il testo di un problema, in particolar modo la situazione descritta e gli elementi informativi esposti (Formica, Mirabella & Pennisi, 2005), è parte integrante del problema stesso. Carenze nella capacità di analizzare esattamente un testo e di assegnarvi il giusto significato, portano a prendere vie errate per la pianificazione e il calcolo, in quanto la comprensione è premessa per l'accesso alle altre fasi risolutive (Bizarro & Passolunghi, 2005; Trichero & Piacenza, 2020).

Molti alunni, invece, non basano la selezione delle operazioni appropriate da eseguire su un'analisi esauriente e su una rappresentazione della situazione problematica, ma tralasciano questa fase e saltano immediatamente al calcolo con i numeri. Scelte di questo tipo sottendono più di una modalità strategica. Una è quella in cui l'alunno non legge, o legge parzialmente, il problema. Il bambino seleziona tutti i numeri contenuti nel testo ed esegue l'operazione che gli è stata più di recente insegnata, o è stata ripassata per ultima, o quella in cui si sente più competente. Quindi, questa strategia è basata non su una profonda analisi semantica del problema (Formica, Mirabella & Pennisi, 2005), ma su un'analisi dei numeri dati, chiedendosi quale delle quattro operazioni produce la risposta più bella o più sensata (Gabellini & Masi, 2005). Una seconda strategia è quella di utilizzare le cosiddette "parole chiave". La selezione dell'operazione aritmetica da parte dell'alunno non è basata su una rappresentazione globale della situazione problematica, ma è guidata dalla presenza nel testo del problema di una parola, o più, a cui egli associa solitamente un'operazione (Gabellini & Masi, 2005). Un'altra, tra le strategie di approccio, è quella in cui il solutore, leggendo le frasi costitutive del testo, elimina tutte le informazioni eccetto i dati numerici e le parole chiave. In questa maniera crea una rappresentazione povera di informazioni e mancante di elementi, che lo portano a costruire un'erronea relazione tra le variabili e i dati numerici (Bizarro & Passolunghi, 2005).

Tutte queste strategie possono essere interpretate anche come una reazione di difesa rispetto alla difficoltà del testo del problema, che il solutore non riesce a dominare (Gabellini & Masi, 2005).

Di fatto, la differenza tra abili solutori e non abili solutori sta proprio nel fatto che i primi dedicano maggior tempo a leggere e comprendere il testo, a riflettere e organizzare le informazioni reperite, decidendo come procedere di conseguenza (Demartini & Sbaragli, 2019). Da queste affermazioni, si evince come l'algoritmo di calcolo non può più essere considerato l'unica origine delle difficoltà dei soggetti durante la risoluzione dei problemi (Bizarro & Passolunghi, 2005).

1.5.3.1 Lettura e comprensione del testo di un problema

Successivamente verranno delineati, in generale, alcuni aspetti fondamentali implicati nella lettura e nella comprensione di un testo, validi anche per un testo di un problema di matematica. Dato che un problema deve essere letto attentamente, per identificare quelle parole e/o parti del discorso che sono importanti al fine di comprendere ciò che il testo dà per la risoluzione e ciò che il problema chiede (Aebischer, & Menna, 2020), si ritiene opportuno riflettere su questi due processi, che, in questa sede, hanno valore di contemporaneità e non di successione temporale (Altieri Biagi, 1995). Leggere e comprendere costituiscono un *continuum* di attività, che si intersecano e si accompagnano vicendevolmente (Lucisano, 1989). Nell'uso comune, nel verbo *leggere* sembra implicito il significato di comprendere, però è opportuno sottolineare che si può anche leggere senza comprendere, senza cogliere il senso generale di un testo e capire il messaggio che veicola (Lucisano, 1989; Gentile, 2017; Cardarello & Pintus, 2019).

Le diverse scuole di pensiero si trovano concordi sul fatto che, per giungere alla soluzione di un problema, bisogna passare attraverso la comprensione linguistica del problema stesso. Inoltre, non tutti i testi si leggono allo stesso modo, e lo stesso testo deve essere letto più volte per raggiungere una comprensione profonda e accurata. In quest'ottica risulta fondamentale concepire proposte didattiche tese a impegnare il

bambino in una lettura attiva del testo, affinché lo consideri nella sua interezza (Gabellini & Masi, 2005; Campolucci & Maori, 2021).

La lettura di un testo può essere considerata un flusso continuo di informazioni, in cui operano due processi complementari, quello di *bottom-up* (dal basso in alto) e quello di *top-down* (dall'alto verso il basso). Il primo comporta la raccolta di informazioni sulla base degli *input* forniti dal testo, cioè le lettere che vengono riconosciute e sintetizzate in parole, per poi essere collegate in frasi, fino a raggiungere l'unità del testo e il relativo significato. Il secondo consente di ricavare il significato di una parola non conosciuta tramite il contesto, passando così da un livello più basso a uno più alto nella gerarchia del processo di comprensione. Quindi, il lettore procede nella lettura del testo elaborando progressivamente ipotesi sui significati delle parole/frasi incontrate, e su ciò che verrà nel seguito, controllandole man mano che ne decodifica di nuove. Queste ipotesi, con cui il lettore si accosta al testo, possono essere specificate ulteriormente, abbandonate o riformulate (Rumelhart, 1977 e 1984). Perciò, questo processo si basa sull'uso di schemi di comprensione fondati sulle aspettative e sui meccanismi inferenziali del lettore (Lucisano, 1989), di cui si avrà modo di parlarne più approfonditamente in uno dei prossimi sottoparagrafi.

Nei lettori meno esperti è frequente il rischio che i processi di *bottom-up* prevalgano, con la conseguenza che il lettore si fermi sulla decodifica o al massimo sulla dimensione strutturale (frasale) del testo, perdendone la dimensione semantica. La prevalenza di processi di *top-down*, invece, avviene in lettori distratti e frettolosi, e comporta il rischio di fraintendere il significato del testo, perché si può rompere l'equilibrio tra l'informazione portata dal testo e quella attribuita dal lettore. Ciò può non essere facilitato dalla densità di informazioni nelle proposizioni di un testo, in quanto può rallentarne e ridurne il ricordo a causa del sovrapporsi di informazioni (Lucisano, 1989). Questo accade perché intervengono dei vincoli costituiti dalle funzioni esecutive del lettore, come quelli connessi alla memoria di lavoro (Diamond, 2013).

La memoria di lavoro è il complesso sistema responsabile della trasformazione e del mantenimento temporaneo delle informazioni, e, mentre essa è implicata in questa preservazione; simultaneamente avviene il recupero di altre informazioni dalla memoria a lungo termine (Lumbelli, 2009). Dopo i 6 anni, si riesce a processare più di un elemento alla volta grazie a una memoria di lavoro più efficiente, pur mantenendo dei limiti. Di conseguenza, diventa di fondamentale importanza l'entità delle conoscenze che il soggetto riesce a immagazzinare nella memoria a lungo termine, da cui il recupero di informazioni ha un costo più basso in termini di energie mentali (Perticone, 2008). Essa, grazie all'esecutivo centrale, svolge anche un'importante funzione di *updating* (aggiornamento). Sostituisce continuamente, con velocità e precisione, le informazioni già presenti in memoria con nuove informazioni in ingresso. Non si tratta di una semplice sostituzione di informazioni vecchie con le nuove, ma di una selezione degli *item* che devono essere mantenuti attivi. Di fatto, il processo di comprensione è correlato alla capacità di controllare le informazioni non più pertinenti (Bizarro & Passolunghi, 2005). Quindi, capire il testo vuol dire anche compiere, durante il processo di comprensione, una serie di decisioni su ciò che è importante conservare e ciò che è meglio "buttare" per liberare la memoria di lavoro. Questa capacità di selezione dipende, a sua volta, dalla capacità di cogliere i nessi fra frasi adiacenti (Lumbelli, 2009).

I processi di *bottom-up* e di *top-down* rientrano nel modello processuale della comprensione delineato in campo psicologico, orientato più verso la mente del lettore rispetto alle caratteristiche del testo, ma che, comunque, tiene in considerazione la gerarchia dei livelli linguistici di un testo, dalla parola, alla frase, al testo (Colombo, 2006).

Un altro *modello della comprensione*¹² è quello tassonomico, formulato in campo linguistico. Esso si ispira all'analisi linguistica del testo, scomponendo l'attività del lettore in una sequenza di operazioni. Il lettore decifra i segni linguistici e riconosce le

¹² Con *modello della comprensione* si intende una rappresentazione schematica e astratta che, presumibilmente, riproduce, con una certa approssimazione, le operazioni compiute dalla mente del lettore per capire (Colombo, 2006).

parole (competenza tecnica), attribuendo loro un significato (competenza semantica). Qualora non ne conoscesse il significato, subentra la capacità di formulare ipotesi riguardo a esso, partendo da altri elementi del testo. Una volta compiute queste operazioni iniziali, il lettore unisce insieme i significati delle parole e delle frasi (competenza sintattica). A questo punto giunge a riconoscere il testo nel suo complesso, individuandone i livelli di coesione grazie alla presenza di alcuni indicatori utili, come i connettivi (competenza testuale). Oltre alla coesione del testo, il lettore può essere in grado di coglierne anche la coerenza (competenza pragmatica), e di giudicarne la validità delle informazioni (competenza rielaborativa e valutativa), riuscendo a utilizzare il testo per un proprio scopo (Colombo, 2006).

1.6 Riformulazione del testo dei problemi matematici

Sulla base delle considerazioni espresse nei precedenti paragrafi, si è capito che, generalmente, a scuola, un problema viene proposto agli allievi attraverso un testo scritto, dove la componente linguistica risulta determinante per la risoluzione (Campolucci & Maori, 2021). Pertanto, diviene importante porre attenzione alla formulazione linguistica dei problemi di matematica, i quali necessitano di un'esposizione che non generi equivoci, perché renderebbe incerte le intenzioni comunicative del testo (Gabellini & Masi, 2005).

Tre sono le componenti che possono far insorgere delle difficoltà nei problemi verbali: la complessità linguistica del testo del problema, la complessità numerica del problema aritmetico, e la complessità che deriva dalla relazione tra le due (Daroczy, 2015). Parole sconosciute, elementi linguistici che non fanno parte dell'esperienza degli alunni, conoscenze enciclopediche mancanti e struttura del testo complessa sono solo alcuni degli aspetti che possono compromettere la comprensione delle situazioni problematiche, ancora prima di arrivare alla trasformazione del testo del problema in linguaggio matematico, e alle successive fasi di risoluzione/interpretazione dei risultati (Campolucci & Maori, 2021).

Chiunque abbia a che fare con questioni di didattica della matematica sa bene che una delle difficoltà maggiori sono proprio i fatti linguistici, che possono essere di

diverso genere, dalla formulazione del testo di un problema, agli stimoli semantici che questo produce nel lettore-risolutore. Infatti, spesso, il testo può non essere espresso nella lingua che il bambino si aspetta, quindi è chiamato a tradurre semanticamente l'enunciato da una lingua adulta a una lingua propria per capire il senso della richiesta, per farsi un'immagine di quel che la situazione esposta dal problema propone (D'Amore & Marazzani, 2011).

La lingua esercita un ruolo fondamentale nell'insegnamento/apprendimento della matematica, proprio per questo è significativo indagare i tratti linguistici peculiari e critici dei testi scolastici, mettendoli in relazione con le possibili difficoltà di lettura e comprensione che da essi possono derivare. L'attenzione ai fenomeni linguistici, anche apparentemente minori, o difficili da cogliere, può essere la chiave per sostenere gli allievi dai più diversi profili di competenza matematica e linguistica (Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021).

A sostegno di quanto esposto, si può fare riferimento al pensiero del matematico tedesco Hilbert (1900), in merito ai problemi, che devono essere difficili ma non inaccessibili, altrimenti si farebbero beffe degli sforzi messi in atto dal solutore. Quindi, se nel problema che si propone ci devono essere degli ostacoli, questi devono essere del tipo giusto e della quantità giusta, in modo da garantire, comunque, una corretta elaborazione delle informazioni ricavabili dal testo (Lumbelli, 2009). L'assenza o la scarsa comprensione dei testi scritti da parte di alcuni dei giovani alunni può causare problemi, che tendono ad aggravarsi col passare del tempo. Inoltre, può determinare la creazione di un divario di competenze sempre più grande fra studenti che appartengono a uno stesso gruppo classe, comportando una perdita di motivazione e di autostima (Jafrancesco, 2002).

Bisogna consentire a tutti di partecipare alle attività scolastiche con profitto, e far sì che i testi non diventino veri e propri muri linguistici. Per quanto si possa essere motivati ad apprendere e a comprendere, certi testi possono essere troppo al di là delle possibilità del ricevente. Chi insegna ha l'impegno di proporre agli alunni testi a elevata comprensibilità, che siano adeguati alle loro capacità. L'obiettivo è proprio quello di produrre testi che, per scelte lessicali, struttura sintattica e organizzazione dei

contenuti, risultino facilmente comprensibili (Pallotti, 2000). L'insegnante deve fare un'analisi a priori del testo del problema, per valutarne le difficoltà e la sua fattibilità in quel momento della vita della classe, perché un problema troppo difficile potrebbe avere effetti devastanti sull'autostima degli alunni (Ferrari, 2015).

D'altra parte, non si vuole neppure suggerire l'idea che i testi usati in aula debbano essere sempre semplici e privi di complessità. Una revisione linguistica dei materiali didattici deve essere fatta per immettere progressivamente complicazioni linguistiche di qualsiasi genere, e per eliminare quelle non pertinenti rispetto agli obiettivi formativi degli alunni (Branchetti & Viale, 2015). Quindi, non è sempre detto che, in presenza di ostacoli o criticità di un testo di un problema, sia necessario intervenire sulla sua formulazione. Le scelte dell'insegnante sono legate agli obiettivi che si pone in quel momento, con quel problema. Se l'obiettivo è quello di lavorare sulla comprensione del testo, o sullo sviluppo di competenze linguistiche (quali la selezione di informazioni essenziali da un testo), gli stessi ostacoli rappresentano una risorsa e sono funzionali al lavoro su tali obiettivi. Se, invece, si usano i problemi per verificare conoscenze e competenze matematiche, l'insegnante che utilizza il problema dovrebbe essere consapevole che eventuali risposte scorrette possono essere dovute a difficoltà di natura linguistica, piuttosto che puramente matematica (Zan, 2016).

È chiaro che la produzione di materiali ad alta comprensibilità non deve essere vista come un surrogato del lavoro dell'insegnante, lasciando lo studente a sé stesso. La riformulazione di testi, che in precedenza avevano un basso livello di comprensibilità, è uno strumento che deve servire a rendere più efficace l'intervento didattico del docente in classe. Inoltre, non bisogna pensare che tutto il lavoro dell'insegnante consista nel fornire agli studenti dei testi facili, alla loro altezza, e che non rimanga altro da fare. Un'obiezione che viene mossa a questi materiali è che sono "troppo facili" e non permettono agli studenti di fare progressi. In realtà, nessun testo è troppo facile o troppo difficile, va sempre rapportato al destinatario e alla situazione d'uso. Nessuno pensa di tenere gli alunni legati a questo tipo di testi per tutta la vita,

ma lo scopo deve essere quello di far percorrere loro, gradualmente, il cammino che li porterà a leggere testi più complicati (Pallotti, 2000).

Spesso, si sente parlare di testi *semplificati*, ma questa può essere ritenuta un'espressione leggermente fuorviante. Un testo semplificato presuppone che esista un testo normale, *standard*, di cui esso sarebbe la semplificazione. Il problema è che non esistono testi *standard*, ogni testo è, o dovrebbe essere, pensato per certi destinatari e adatto a loro. È più corretto, invece, parlare di testi *riformulati*, o di testi ad alta comprensibilità e leggibilità (concetti che verranno spiegati in seguito), che mantengono la loro identità e che rispettano una certa adeguatezza linguistica (Piemontese & Cavaliere, 1997; Pallotti, 2000), considerando anche i bisogni degli studenti in situazione di difficoltà (Jafrancesco, 2002).

L'intervento di riformulazione di un testo di un problema matematico può essere teso a disambiguare, a rendere espliciti dei nessi logici, a mettere maggiormente in situazione il problema o a spezzare alcune difficoltà. Da questi interventi può uscire un testo nuovo, il cui senso originale permane (D'Amore & Marazzani, 2011). Di fatto, con una riformulazione qualitativamente e quantitativamente rilevante, è possibile tenere fermi i contenuti, e svestirli dalle formulazioni contorte, grazie a una nuova formulazione linguistica che li renda accessibili a più persone. La riformulazione di un testo dovrebbe interessarsi alle parti dell'enunciato che rientrano in qualche categoria di difficoltà di comprensione linguistica (Lumbelli, 1989), rendendole più adatte alle intrinseche esigenze degli allievi e alle loro capacità linguistiche (D'Amore, 1995). Perciò, è opportuno porre sempre più attenzione al testo e dedicarci del tempo, magari rendendo attiva la classe riformulando assieme testi di problemi (D'Amore & Marazzani, 2011). Percorsi didattici di questo genere permettono all'allievo di prendere contatto con una molteplicità di linguaggi che descrivono diversi contesti problematici (D'Amore, 1995).

La riformulazione del testo è uno strumento didattico nelle mani dell'insegnante, che permette di interpretare le difficoltà degli allievi e intervenire in modo mirato,

inoltre lo può orientare nelle scelte delicatissime implicate nell'attività di risoluzione di problemi in classe (Zan, 2012 e 2016).

La vita della classe richiede progettualità piuttosto che casualità, soprattutto perché all'insegnante viene affidato il compito di creare le condizioni opportune per l'apprendimento di tutti e di ciascuno (Jafrancesco, 2002; Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012). Pensando alla composizione multiculturale delle classi, alla necessaria considerazione delle differenze individuali di apprendimento, allo sviluppo dei profili basati sulle competenze, si comprende ancora di più come intenzionalità educativa e progettualità siano indispensabili in questo campo (Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012). L'insegnante dovrebbe svolgere la funzione di mediatore fra le materie di studio e gli studenti, utilizzando forme di facilitazione dei testi, graduando le difficoltà della lingua in essi proposte, utilizzando uno stile comunicativo che tenga conto di coloro che hanno difficoltà di comprensione (Jafrancesco, 2002).

Il diritto di tutti a capire passa anche attraverso l'offerta di una lingua accessibile a ognuno, rispetto all'età e al patrimonio linguistico acquisito. Gli insegnanti devono assumersi la responsabilità della scelta degli strumenti didattici da utilizzare quotidianamente in classe, e degli strumenti professionali necessari a verificare l'adeguatezza del linguaggio da essi usato. I tentativi di misurare quantitativamente e qualitativamente la comprensibilità e la leggibilità di un testo configurano docenti che si assumono, in prima persona, i problemi di comprensione dei propri alunni (Calò & Ferreri, 1997).

1.6.1 Legame indissolubile tra leggibilità e comprensibilità

L'analisi della leggibilità e della comprensibilità dei testi dei problemi matematici ha il pregio di mettere in discussione un atteggiamento diffuso tra insegnanti e ricercatori, cioè la tendenza a cercare le cause delle difficoltà di comprensione in qualcosa che non funziona nella persona-lettore, anziché nel testo (Colombo, 2006). Questo esame permette di intrecciare l'analisi linguistica del testo e la ricostruzione dei processi cognitivi implicati. Infatti, ogni evento linguistico può essere analizzato

mediante la ricostruzione dei processi mentali che il suo uso corretto richiede (Lumbelli, 2009).

La leggibilità riguarda specificatamente l'aspetto linguistico del testo, cioè l'insieme delle sue caratteristiche morfosintattiche e lessicali (Vedovelli, 1994). Indica il grado di facilità o di difficoltà che un testo, mediamente, può avere per un lettore, ed è misurabile attraverso alcune formule matematiche (come la formula di Flesch e/o la formula di Gulpease), che tengono conto principalmente di due variabili (Piemontese & Cavaliere, 1997). Per calcolare la leggibilità di un testo, vengono considerate la lunghezza media delle parole, misurate in sillabe (variabile lessicale), e la lunghezza media delle frasi, misurata in parole (variabile sintattica). Queste variabili vengono prese in esame perché ci si basa su i seguenti parametri: una parola lunga è tendenzialmente usata meno di frequente di una breve; e una frase lunga è di norma più complessa sintatticamente di una breve (Jafrancesco, 2002; Piemontese & Cavaliere, 1997), perché è più probabile che comporti la comparsa di incisi, subordinate e più subordinate incassate le une nelle altre (Lavinio, 2011). Vale a dire che, in media, più le frasi e le parole di un testo sono lunghe, più aumenta il rischio che esso sia di difficile lettura e comprensione (Jafrancesco, 2002; Piemontese & Cavaliere, 1997). Quindi, l'uso di frasi brevi e debolmente ipotattiche favorisce la leggibilità di un testo, mentre l'uso di frasi più lunghe di venti parole risulta di difficile comprensione, soprattutto a chi ha livelli scolastici pari o inferiori alla quinta primaria (De Mauro, 1980).

Le informazioni che si ottengono da un'analisi di questo tipo non sono dati assoluti, ma esprimono il grado di probabilità che quel testo ha di essere letto senza frapporre ostacoli linguistici, i quali potrebbero compromettere il processo di comprensione da parte del destinatario (Piemontese & Cavaliere, 1997).

A questo punto, è opportuno porre una distinzione tra leggibilità e comprensibilità, nonostante queste siano strettamente connesse. A quest'ultima viene riservato un senso più ampio, anche se tra le due nozioni è difficile istituire un confine netto. Solitamente, gli ostacoli alla leggibilità sono, per lo più, a livello materiale e

superficiale del testo, mentre quelli legati alla comprensibilità sono di natura più profonda e non possono essere misurati in modo statistico-matematico, ma con un'analisi qualitativa dei testi. La comprensibilità è un concetto molto più relativo, ciò che può essere comprensibile per alcuni non lo è per altri, perché tiene conto di aspetti dell'organizzazione linguistica e logico-concettuale del testo (Vedovelli, 1994; Lavinio, 2011). Essa si caratterizza, e si riconosce, anche in base ai processi cognitivi che chiama in causa (Lumbelli, 1989).

Spesso anche la difficoltà lessicale è un buon indice della complessità di un testo, poiché la conoscenza di parole è correlata alla conoscenza della realtà. In questo caso, lo studente non riesce a cooperare con il testo e finisce per costruire modelli interpretativi del tutto inappropriati, senza prenderne piena coscienza. Nel nostro universo le parole non vivono isolate, quindi possedere un ampio patrimonio lessicale non equivale in toto a poter capire quanto si legge, perché il senso di una frase non può ricavarsi dalla semplice somma dei significati delle singole entrate lessicali (Lucisano, 1989). Infatti, una difficoltà può essere quella di selezionare, tra le accezioni di una parola polisemica, quella più adatta al contesto dell'enunciato (Colombo, 2006).

Uno dei nodi per la comprensibilità di un testo riguarda il rapporto tra il contenuto del testo e le conoscenze del lettore. L'ambiente sociale, linguistico e culturale in cui il lettore cresce influenza le sue conoscenze del mondo, chiamate, anche, conoscenze enciclopediche (Lucisano, 1989; Zan, 2016). Tale aspetto evidenzia maggiormente la necessità che i testi proposti siano adeguati al destinatario, sia in termini di struttura linguistica, sia di contenuto informativo, evitando sfasature tra le due, che possono avvenire quando vi è una mancanza di informazioni rilevanti sulla realtà (Lucisano, 1989). Per tali ragioni, si deve attuare un'analisi del testo tenendo conto anche dei processi cognitivi richiesti agli alunni e delle conoscenze in loro possesso. Ciò permette di fare delle previsioni circa la probabilità che le possiedano, o meno, anche perché la qualità e la quantità di conoscenze possedute è molto soggettiva (Lumbelli, 2009).

Effettivamente, un testo può essere una traccia piena di buchi, di impliciti informativi, che il lettore deve ricostruire tramite inferenza. Per colmare eventuali

lacune informative si fa ricorso non solo alle informazioni del testo (inferenze intratestuali), ma anche ad altre informazioni che l'autore ha previsto come parte di una comune conoscenza del mondo (inferenze extratestuali). Possedere le conoscenze enciclopediche presupposte dal testo e richiamare quelle opportune al momento giusto è uno dei problemi che può trovarsi ad affrontare il solutore (Colombo, 2006). Infatti, a livello di contenuto, per la comprensione di questi testi, è spesso richiesto al lettore-solutore di attingere sia dal magazzino delle sue conoscenze disciplinari, semantiche e procedurali, sia da quello delle sue conoscenze generali, relative a cose e situazioni della realtà (Demartini & Sbaragli, 2019). Fare inferenze, quindi, mette in gioco non solo la conoscenza della lingua del lettore, ma anche la sua conoscenza del mondo. Solo se il lettore possiede una certa enciclopedia è in grado di collaborare con il testo e di riempire, con le opportune inferenze, gli spazi bianchi di cui è intessuto. In caso contrario, il testo apparirà incoerente e impedirà la costruzione di un'adeguata rappresentazione mentale dello stesso (Zan, 2016).

Quindi, l'analisi della comprensibilità di testi avviene anche esaminando le inferenze presenti. Per questa ragione, bisogna compiere una distinzione tra *inferenze elaborative* e *inferenze-ponte* o *connettive*. Le prime si verificano quando il lettore usa la propria conoscenza pregressa sul tema in questione, per inserire dettagli aggiuntivi, non menzionati nel testo, o per stabilire connessioni tra ciò che sta leggendo ed elementi di conoscenza a esso relativi, che, però, possono indurre a una comprensione distorta. Le seconde, invece, sono necessarie a stabilire la coerenza del testo e a riportarla anche nella rappresentazione mentale del testo creata dal lettore (Colombo, 2006; Lumbelli, 2009). Perciò, è importante richiamare l'attenzione sul fatto che un testo può essere reso difficile anche soltanto dal numero e dal tipo di inferenze che la sua parte esplicita richiede, cioè dal numero e dal tipo di ricorsi alla memoria e alle conoscenze pregresse che quelle inferenze coinvolgono (Lumbelli, 1989).

A tal proposito, un'inferenza può essere valutata come facile quando la conoscenza da cui viene ricavata è largamente condivisa, cioè appartiene al dominio delle conoscenze generalmente condivise sul mondo e, quindi, pronte a essere disponibili. D'altro canto, può essere valutata come difficile e complessa quella che

chiama in causa conoscenze specialistiche, o che richiedono uno sforzo mentale eccessivo ai lettori. In entrambi i casi, si tratta di operazioni automatiche eseguite al di fuori del controllo consapevole del lettore, che la nostra mente compie per mantenere la coerenza del testo. La combinazione tra la complessità del ragionamento richiesto dalle inferenze e la loro natura di processo inconsapevole permette di cogliere eventuali prospettive di intervento sulla scrittura di testi, che, altrimenti, non sarebbero state scoperte mediante altre forme di analisi testuale (Lumbelli, 2009).

Si è spesso parlato di *coerenza*, con questo concetto si intende il modo di organizzare le frasi in unità di senso, consentendo di attribuire un senso complessivo all'enunciato e averne un'immagine unitaria (Guerriero, 1988; Colombo, 2006).

Per *coesione*, invece, si intende la manifestazione linguistica dell'insieme di legami che tengono unito un testo, che consentono di distinguerlo da una qualsiasi giustapposizione di parole o frasi. Si possono creare collegamenti tra le frasi, detti legami interfrasali, ma anche all'interno di una stessa frase, definiti legami intrafrasali (Altieri Biagi, 1987; Guerriero, 1988; Colombo, 2006, Demartini & Sbaragli, 2019). Questi legami possono cooperare in misura più o meno evidente ed esaustiva in tutti i livelli della lingua (morfo-sintattico, lessicale, interpuntivo, ecc.) (Demartini & Sbaragli, 2019). Spesso, tali relazioni vengono segnalate attraverso l'uso di pronomi, che possono rinviare a qualcosa che si trova in un periodo precedente, o tra una frase reggente e una subordinata, e viceversa. Altri fili della coesione di un testo sono l'anafora testuale, cioè quando un punto del testo rinvia a qualcosa che è stato menzionato in precedenza, e i connettori testuali, che collegano una parte del testo a una precedente. Questi ultimi possono essere parole (es. congiunzioni coordinanti copulative come *anche* – *nemmeno*, dimostrative o dichiarative come *cioè* – *infatti*, avversative come *però* – *tuttavia* – *invece* – *anzi*, conclusive come *quindi* – *dunque* – *perciò*) o espressioni composte da più di una parola (Colombo, 2006).

Tutti questi aspetti richiedono all'allievo particolari abilità, soprattutto dinanzi a uno stimolo multidimensionale quale è il problema (Bencivenni & Morini, 2002). Pertanto, controllando la comprensibilità e la leggibilità di un testo, possono essere

eliminati quegli elementi linguistici che rendono difficile il passaggio e il trattamento dell'informazione ed esserne inseriti degli altri che, invece, facilitano il processo di comprensione (Jafrancesco, 2002). Inoltre, valutare sia la facilità di lettura e di comprensione, sia la reazione del lettore di fronte al testo, permette di comprendere anche come questi elementi possono influire sulla lettura autonoma del testo di un problema da parte di uno studente della scuola primaria (Piemontese & Cavaliere, 1997).

Un problema matematico, prima di essere tale, per lo studente è un problema linguistico, perché deve prima decodificare le strutture logico-linguistiche dell'enunciato (Bencivenni & Morini, 2002). Quindi, chi scrive deve sapersi sdoppiare e porsi continuamente dalla parte dei destinatari, arrivare a livelli sempre più consapevoli di autocontrollo e autocorrezione nella fase di produzione dei testi (Jafrancesco, 2002).

1.6.2 Massime di logica conversazionale come linee guida per la riformulazione

Il filosofo inglese Paul Grice ha formulato, oltre al celebre principio di cooperazione, le altrettanto celebri massime conversazionali, che possono essere distinte in categoria della Quantità, della Qualità, della Relazione e della Modalità (Cosenza, 1997). Esse possono essere tenute in considerazione come linee guida generali per la riformulazione di testi di problemi di matematica della scuola primaria, e non solo.

La prima categoria (Quantità) si riferisce alla quantità di informazione che deve essere fornita. A sua volta comprende le seguenti massime: dare un contributo tanto informativo quanto richiesto dagli intenti della comunicazione verbale, e non dare un contributo più informativo di quanto sia richiesto. Quanto espresso può essere inteso come un appello all'adeguatezza, strettamente relativo al contesto in cui avviene l'interazione comunicativa, che può essere variabile (Cosenza, 1997).

La categoria della Qualità contiene una supermassima, che invita a dare contributi che siano veri, e due massime più specifiche, ossia di non dire ciò che si ritiene falso e non dire ciò per cui non si hanno prove adeguate. Generalmente, nella

cultura occidentale, la prima massima è considerata la più importante rispetto alle altre (Cosenza, 1997).

Nella terza categoria (Relazione) si colloca la massima dell'essere pertinente. È rilevante perché implica la necessità di conoscere numerose informazioni di sfondo relative alla cultura del destinatario, ma anche di sapere che tipo di relazione si ha con il ricevente e che tipo di contesto è quello in cui avviene lo scambio di informazioni. Fa riferimento al grado di pertinenza attribuibile a un nesso, a un collegamento fra due o più concetti, fatti, eventi, ecc. Tale nesso è tanto più chiaro ed evidente, quando questo è usuale rispetto alla cultura, all'ambiente e al contesto del destinatario. Se si rispettano queste caratteristiche tanto più netto e sicuro, e meno vago e impreciso, sarà il giudizio di pertinenza (Cosenza, 1997).

Infine, l'ultima categoria, quella della Modalità, si riferisce non a quanto viene espresso dal contenuto strettamente informativo, bensì alla maniera in cui viene fatto (sintatticamente, semanticamente, ecc.). Comprende la supermassima dell'essere perspicuo, ossia chiaro, e varie altre massime, ad esempio, invita a evitare l'oscurità d'espressione. Il filosofo ribadisce che l'ambiguità che deriva dalla violazione di questa sottomassima, è quella dei casi in cui ci si esprime deliberatamente in modo ambiguo e si vuole che l'ambiguità sia riconosciuta come voluta dai destinatari. Inoltre, auspica di essere concisi e ordinati, quindi di evitare inutili prolissità. In questa massima rientrano tutte le figure di parola tradizionalmente definite "per aggiunzione", come la ripetizione – uso ripetuto di sinonimi, e l'accumulazione di coordinate e subordinate (Cosenza, 1997).

Esiste, però, un altro aspetto fondamentale da mettere in conto, ossia la violazione di alcune massime e sottomassime fatta in modo disonesto, che può essere fuorviante per il destinatario del messaggio. Ad esempio, violando la massima relativa alla categoria della Modalità, esprimendosi deliberatamente in modo disordinato e ambiguo per far credere all'interlocutore-lettore che le cose sono più complicate di come sono, il messaggio può essere ingannevole in modo più o meno grave, a seconda di quanto sia importante per il destinatario avere chiarezza delle informazioni fornite. Invece, violando la prima sottomassima della Quantità, ossia dare un contributo tanto

informativo quanto richiesto, omettendo intenzionalmente un'informazione essenziale, si compie qualcosa di analogo al mentire (Cosenza, 1997).

D'altro canto, possono emergere delle situazioni in cui si è costretti a violare una massima per non doverne violarne un'altra, contestualmente più importante. Ad esempio, la scelta di dilungarsi in dettagli necessari per far capire meglio al destinatario la situazione viola la sottomassima della Modalità, che prescrive la concisione, perché lo scopo principale per l'emittente è quello di essere più possibile fedele alla massima della Qualità. Inoltre, molte violazioni della seconda massima della Quantità (non dire più di quanto è richiesto dallo scambio in corso), spesso, comportano anche una violazione della sottomassima dell'essere conciso (Modalità), perché un eccesso di informazioni può essere fornito attraverso un eccesso di parole. Invece, per la massima della Modalità, relativa all'ordine, Paul Grice non propone alcun esempio di violazione, però lo sono tutte le figure di parola tradizionalmente dette per permutazione, in cui alcune unità della frase o del discorso vengono spostate rispetto a quella che è considerata, normalmente, la loro regolare posizione grammaticale o logica (Cosenza, 1997).

Per il filosofo inglese, le massime ideate sono riconducibili a principi generali di razionalità umana, cioè a delle assunzioni e delle aspettative che, si suppone, gli esseri umani, normalmente dotati di ragione e buon senso, abbiano in generale. Sono, quindi, naturali e non convenzionali; non variano arbitrariamente di cultura in cultura e di comunità in comunità, ma possono essere più ampiamente condivise, di carattere universale (Cosenza, 1997).

Però, è opportuno sottolineare che lo studioso non ha mai attribuito esplicitamente la proprietà dell'universalità alle massime formulate, ma lo hanno fatto altri autori. Infatti, non sono state create con l'intento di dare un giudizio di valore per coloro che non le osservano, bensì sono da ritenere solo come indicazioni generali che si dovrebbero seguire, ma che si possono trasgredire o da cui si possono, in misura più o meno ampia, prendere le distanze (Cosenza, 1997).

1.6.3 Vocabolario di Base per l'analisi delle parole utilizzate nel testo di un problema

Dare rilevanza alla scelta del vocabolario da utilizzare, in particolare in testi rivolti ad alunni della scuola primaria, può essere una delle strategie per attuare una riformulazione efficace di un testo a bassa leggibilità e comprensibilità. In questo caso, il vocabolario di base della lingua italiana (VdB), del linguista Tullio De Mauro, può risultare un ottimo veicolo di comunicazione dei testi dei problemi matematici (Guerriero, 1988).

Si tratta dell'insieme unitario di quei vocaboli noti alle persone di varie categorie e condizioni sociali (Piemontese & Cavalieri, 1997). Infatti, non tutte le parole si collocano sullo stesso piano dal punto di vista della loro notorietà, circolazione e importanza nella lingua (De Mauro, 1980). Per l'italiano sono state individuate alcune migliaia di vocaboli del vocabolario comune, circa 7.000/7.500, che sono largamente note all'85% circa della popolazione italiana, quella che, per lo meno, ha un'istruzione di scuola primaria o di secondaria di primo grado (Piemontese & Cavalieri, 1997; Lavinio, 2011).

Il VdB raccoglie, innanzitutto, due categorie di vocaboli, ossia i vocaboli di maggior uso nei testi di una lingua in un dato momento storico, di cui danno conto i dizionari di frequenza delle varie lingue, e i vocaboli che, anche se poco usati parlando o scrivendo, sono percepiti e sentiti da chi usa una lingua come aventi una disponibilità pari o perfino superiore ai vocaboli di maggior uso. I *vocaboli di maggior uso* sono ricavati dall'analisi statistica dei testi o di un campione di testi di una lingua, mentre i *vocaboli di maggior disponibilità* sono ricavabili soltanto da un'indagine su parlanti viventi al momento dell'indagine. Pertanto, per avere un buon grado di omogeneità cronologica dell'insieme di tali parole, l'intero VdB si fonda su testi e su giudizi di parlanti collocati, per quanto possibile, in uno stesso periodo di tempo (De Mauro, 1980).

Le parole di maggior uso e disponibilità sono state articolate in tre livelli: il vocabolario *fondamentale*, il vocabolario *di alto uso* e il vocabolario *di alta disponibilità* (De Mauro, 1980).

Il primo è il nucleo più interno della sfera lessicale, corrisponde ai vocaboli di massima frequenza nel parlare e nello scrivere (quasi 2.000 parole che tendono a coprire mediamente il 90% delle occorrenze di parole in testi e discorsi), che sono disponibili in ogni momento a chiunque capisca e utilizzi, quindi pratici la lingua italiana e abbia un'istruzione a livello della scuola primaria. È opportuno sottolineare che queste persone, quasi sicuramente, conosceranno anche migliaia e migliaia di altre parole. Nel vocabolario fondamentale fanno parte molte parole grammaticali o "vuote" (es. articoli, preposizioni, congiunzioni), ma anche parole "piene" (es. abito, bere, campagna, dente ecc.). Inoltre, le parole del VdB, in particolare quelle del vocabolario fondamentale, sono mediamente parole brevi, composte da un numero non molto elevato di sillabe (Lavinio, 2011; De Mauro, 1980).

Il vocabolario di alto uso, invece, è costituito da quelle parole (2.750 circa) che sono considerate ancora molto frequenti nella lingua italiana e note a coloro che hanno un'istruzione a livello della scuola secondaria di primo grado (Lavinio, 2011).

Infine, il vocabolario di alta disponibilità include parole (circa 2.300) che si possono ritenere note a tutti, ma che ricorrono raramente nei discorsi o nei testi scritti. Ciò nonostante, è improbabile che i parlanti non le conoscano, dato che designano oggetti, fatti, esperienze comuni o legate alla vita quotidiana di ciascuno (Sobrero, 2009; Lavinio, 2011; De Mauro, 1980).

È necessario ricordare che il vocabolario di base è incluso nel *vocabolario comune*, il quale è l'insieme di parole relative alle lingue dette di cultura, cioè legate alla vita di società di uno strato di popolazione di livello medio - alto di conoscenze pratiche e intellettuali. Si tratta dell'insieme di parole (circa 53.000) note a questo strato più istruito e colto di una popolazione, indipendentemente dai mestieri, dalle professioni, dalla collocazione regionale e dagli studi dei singoli individui in questione (Sobrero, 2009; Lavinio, 2011; De Mauro, 1994).

Quello che finora è stato chiamato *uso* è il prodotto della frequenza assoluta delle occorrenze di una parola in un campione di testi di una lingua, divisi in diverse categorie (stampa – quotidiani e settimanali, saggistica – saggi divulgativi testi e

manuali scolastici e universitari, testi letterali – narrativa e poesia, spettacolo – copioni cinematografici e teatrali, comunicazione mediata dal *computer* – *chat*, registrazioni di parlato), moltiplicata per la sua dispersione, cioè per il numero di categorie di testi in cui la parola occorre. I testi presi in esame vengono ripuliti mettendo da parte le occorrenze di nomi propri, numeri, simboli, ideogrammi e icone, in modo che le parole rimangono il solo oggetto di analisi. Le occorrenze di parole vengono poi lemmatizzate, cioè ricondotte a unità lessicali, a vocaboli (De Mauro, 1980).

La prima versione del VdB risale al 1980; si fondava sui dati di testi scritti lunghi complessivamente 500.000 occorrenze di parole, mentre, con le successive versioni del 2016 e del 2019 (Nuovo vocabolario di base della lingua italiana), questo aspetto è stato rinnovato, perché è stato aggiornato e ampliato il campionamento di testi lunghi più di 18.000.000 occorrenze di parole (De Mauro, 1980).

Quindi, dopo trent'anni, la vecchia versione del VdB è stata sostituita con una nuova, perché si ipotizzava che profondi cambiamenti della società italiana dovevano aver lasciato tracce consistenti nell'insieme dei vocaboli di maggior uso e di maggior disponibilità. Ad esempio, negli anni '70, l'indice di scolarità era più che raddoppiato e molti bambini avevano iniziato a proseguire i propri studi oltre la scuola primaria e a parlare per lo più italiano, mentre prima più della metà della popolazione parlava e capiva solo il dialetto (De Mauro, 1980).

Alcune case editrici si sono servite del VdB, per orientare al meglio la redazione e la comprensibilità anche dei testi per la scuola primaria. Infatti, chi intende scrivere testi rivolti a un determinato pubblico, deve avere tra i suoi "ferri del mestiere" una buona conoscenza del tipo di parole che possono essere note in partenza ai suoi destinatari (De Mauro, 1980).

L'utilizzazione delle parole in esso presenti e la riduzione al minimo dell'uso di parole che non hanno una frequenza d'uso così elevate, infatti, dovrebbero aumentare le probabilità che un testo sia largamente comprensibile o leggibile (Lumbelli, 1989). Infatti, avere un riscontro sul lessico utilizzato in un testo può evidenziare i tassi di presenza di parole non di base, che forniscono le prime informazioni sulla complessità semantica del testo stesso (Calò & Ferreri, 1997). Naturalmente, ciò non significa che si

possa o si debba utilizzare solo questo vocabolario; ad esempio, si può utilizzare per poter rimuovere, in parte, le difficoltà provenienti da un uso troppo avventato e non ponderato della lingua, come l'uso di eccessive parole non note agli alunni che possono risultare un vero e proprio ostacolo (Guerriero, 1998).

Di fatto, un bambino italiano arriva a scuola con un lessico di base che oscilla tra i 6.000 e gli 8.000 vocaboli (De Meo, 2004). Anno dopo anno acquisirà altre parole ascoltando quelle pronunciate dagli insegnanti e dai compagni di classe, o quelle trasmesse per radio o in televisione, o lette sui libri, ecc. (Ferreri, 2005). Nei primi due anni di scuola incontra circa un migliaio di parole nuove, ma, improvvisamente, in terza primaria si trova a dover gestire l'impatto con oltre 4.000 nuove forme, spesso piuttosto difficili, poiché più astratte e tecniche (De Meo, 2004). Il lessico individuale si arricchisce di termini dalle caratteristiche diverse da quelle del VdB, a cui il bambino attingeva; è uno scalino molto alto, e molto impegnativo (Sobrero, 2009). Perciò, è importante ricordare che, nonostante l'acquisizione spontanea dei vocaboli del VdB, buona parte del vocabolario di base non è nota (Ferreri, 2005). Quindi, nei primi tre anni di scuola è importante che il bambino acquisisca e controlli il VdB, e che poi entri in contatto con le lingue speciali proprie delle singole discipline, che accompagneranno il processo di ulteriore arricchimento e approfondimento del lessico (Sobrero, 2009).

Il controllo sul VdB si può trasformare in un'ulteriore strada per riflettere e prevenire possibili ostacoli semantici, inoltre può permettere di interrogarsi sul ruolo giocato dalla comprensione lessicale e di esplorare nuovi modi di riscrittura (Calò & Ferreri, 1997). Questa riflessione consente di valutare se l'impiego, in un testo, di vocaboli del VdB risulta adeguato alle capacità linguistiche e alle esigenze culturali degli alunni (Guerriero, 1988).

Tuttavia, questo criterio di analisi quantitativa non è sufficiente a dare tutte le informazioni possibili sulla reale facilità o difficoltà dei testi, perché non può cogliere eventuali nodi della comprensione creati, ad esempio, dalla scarsa chiarezza nell'organizzazione del testo, rilevabili solo con un'analisi di tipo qualitativo (Piemontese & Cavalieri, 1997). Per questo motivo, è consigliabile integrare l'utilizzo

del VdB nei testi per gli alunni con altre indicazioni più operative, utili a scrivere testi più chiari.

1.6.4 Alcune indicazioni operative per la scrittura e riscrittura di un testo chiaro

Oltre all'utilizzo di adeguati strumenti per l'analisi di un testo di un problema, come quelli esposti in precedenza, è opportuno definire alcune indicazioni di cui si può usufruire per scrivere, o riscrivere, un testo chiaro destinato ad alunni della scuola primaria (Viale, 2019).

A tal proposito, si può parlare di *scrittura controllata* (Piemontese 1996), cioè un mezzo per dominare le difficoltà linguistiche e far sì che queste risultino inserite con gradualità e consapevolezza (Viale, 2019). Chi scrive, ponendosi seriamente il problema della comprensione del destinatario, deve esercitare un controllo sulla propria scrittura, un controllo che è tanto maggiore quanto maggiore è la distanza linguistica, culturale e sociale tra emittente e ricevente. Scrivere in modo da risultare comprensibili è un'impresa difficile, che richiede esperienza, tecnica, buon senso e capacità di decentrarsi (Pallotti, 2000). Tutto sommato, però, vale sempre la pena di riflettere su quello che si è scritto e di cercare i mezzi verbali che rendano meno difficile, al maggior numero di persone, l'acquisizione del senso che si intende comunicare (De Mauro, 1980).

Le indicazioni utili, per la scrittura e riscrittura di testi di facile lettura e comprensione, sono molteplici (Jafrancesco, 2002) e riprendono alcuni dei concetti trattati in precedenza. Non si tratta di regole da assumere prescrittivamente, ma di una lista aperta di raccomandazioni, da adattare di volta in volta alle necessità comunicative, ai destinatari e agli scopi della scrittura (Lavinio, 2011).

Innanzitutto, bisogna pensare in modo chiaro e cercare la soluzione linguistica più semplice, precisa e diretta, come ribadito anche dalle massime conversazionali di Paul Grice. Nel rispetto di queste indicazioni generali, perciò, è preferibile scrivere periodi brevi, evitando incisi, in cui viene rispettato l'ordine S(oggetto) + V(erbo) + O(oggetto) nella costruzione della frase, evitando dislocazioni e costruzioni sintattiche

complesse (Pallotti, 2000). Inoltre, è opportuno che le unità informative siano organizzate in senso logico e cronologico (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996), in quanto la ricostruzione delle azioni proposte in un problema è favorita da un testo che fornisce le singole informazioni nella stessa sequenza temporale con cui le azioni si svolgono nella realtà. Al contrario, il problema presenterebbe una difficoltà in più da superare per arrivare alla soluzione corretta (Archetti, Armiento, Basile, Cannizzaro, Crocini & Saltarelli, 2000).

Sempre rispetto al piano sintattico, è ragionevole evitare l'intricatazza linguistica, preferendo la coordinazione alla subordinazione. Eventualmente si può spezzare, in due frasi più brevi, una troppo densa e complessa sintatticamente, abbreviandone notevolmente l'estensione (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996; De Mauro, 1980). In generale, non vi è frase che non guadagni in chiarezza e in accessibilità, se vengono semplificati i rapporti di dipendenza tra le proposizioni che la compongono (De Mauro, 1980).

Rifacendosi, invece, al VdB di Tullio De Mauro, è conveniente utilizzare il più possibile parole di uso comune, e parole concrete rispetto a quelle astratte. Pertanto, si dovrebbe cercare di evitare, dove è possibile, l'uso di parole estranee all'elenco, se non si può farne a meno, è bene introdurle in modo che risultino comprensibili (De Mauro, 1980).

Per rendere maggiormente coeso un testo, è consigliabile ripetere le parole già utilizzate nell'enunciato, anziché ricorrere alla variazione usando vari sinonimi o pronomi (Lavinio, 2011; Piemontese, 1996). A questo suggerimento pare importante aggiungere anche l'indicazione di utilizzare in modo chiaro e coerente la punteggiatura, dando maggior evidenza all'organizzazione logica del testo (Lavinio, 2011).

Infine, per quanto riguarda l'uso dei verbi, è preferibile il modo finito, usando i tempi dell'indicativo (in particolare presente, passato prossimo e futuro semplice), evitando infiniti, participi e gerundi. Inoltre, è raccomandabile l'uso della forma attiva dei verbi, rispetto a quella passiva (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996).

Tutti i testi, destinati a essere usati nelle scuole, dovrebbero rispondere alle necessità di chiarezza, semplicità e precisione corrispondenti ai livelli linguistici e logico-cognitivi delle diverse fasce d'età degli allievi. Solitamente, i testi risultano più chiari quando lo è anche il loro scopo, quando non richiedono al lettore continue inferenze e, quindi, quando non richiedono operazioni cognitive superiori alla capacità del lettore o troppo lontane dalla sua esperienza (Piemontese & Cavalieri, 1997).

L'operazione di redigere testi chiari non è, però, un'operazione semplicistica, né banale o banalizzante. Essa richiede il rispetto di limiti e vincoli che derivano dalla considerazione delle difficoltà intrinseche al processo di comprensione, e dall'aver presente che tali ostacoli non potranno sempre essere eliminati del tutto. Tenere conto di tutte queste variabili non è oggettivamente semplice (Piemontese & Cavalieri, 1997).

2.1 Ricerca empirica orientata alle decisioni

Attualmente, il panorama della ricerca si sviluppa in diversi modelli, tra cui quello della *ricerca empirica*, che, per l'appunto, è stato utilizzato per questo lavoro d'indagine. Di fatto, si tratta di una ricerca che fa riferimento alle pratiche educative e rivolge il proprio interesse a questioni della realtà scolastica. Questi elementi vengono indagati attraverso metodologie empiriche, cioè processi volti a confutare o giustificare, mediante dati osservati e registrati, le congetture avanzate all'interno dell'esperienza educativa oggetto di ricerca. Ovviamente, questa tipologia di ricerca non rifugge da elementi teorici essenziali, che, nel presente scritto, sono stati esposti nel capitolo precedente (Felisatti & Mazzucco, 2013).

La ricerca empirica messa in pratica può essere considerata anche come un tipo di *ricerca orientata alle decisioni*, in quanto si indirizza verso la conoscenza di problematiche educative, per cui si ricercano delle risposte concrete dirette verso un cambiamento. Perciò, proprio per realizzare modificazioni negli assetti educativi e didattici di riferimento, il ricercatore partecipa attivamente ai processi di ricerca (Felisatti & Mazzucco, 2013). Nello specifico, in tale lavoro, sono state analizzate le problematiche relative all'impiego di materiali didattici (Felisatti & Mazzucco, 2013), ossia i testi di problemi di matematica della scuola primaria a bassa leggibilità e comprensibilità, e l'adozione della pratica di riformulazione dei testi di questo genere, per renderli ad alta leggibilità e comprensibilità.

Una volta formalizzata la problematica di cui ci si vuole occupare, si può delimitare il campo della ricerca creando le condizioni idonee per la costruzione delle ipotesi di ricerca. Queste ultime guidano la ricerca e partono da elaborazioni teoriche, che vengono sottoposte a validazione empirica per poter essere confermate (Felisatti & Mazzucco, 2013).

2.2 Ipotesi di ricerca

Ormai, anche la didattica della matematica è una disciplina teoricamente consolidata sulle problematiche sollevate dalle situazioni d'aula, i cui risultati permettono agli insegnanti di comprendere e analizzare i processi di insegnamento/apprendimento implicati, e di intervenire sulla propria azione didattica per favorire agli studenti un apprendimento corretto. Gli insegnanti del presente e del futuro hanno bisogno di capire, in modo profondo, i concetti fondanti delle discipline e di avere a disposizione strumenti didattici opportuni, che tengano anche in considerazione i risultati ottenuti da numerose ricerche sul campo (Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012).

In questo caso l'obiettivo concreto e principale della ricerca riguarda la verifica dell'utilità e dell'efficacia (Bizarro & Passolunghi, 2005), nella pratica didattica quotidiana, della riformulazione dei testi di problemi matematici, che vengono portati a livelli di leggibilità e comprensibilità più elevati tramite la riduzione degli ostacoli linguistici connessi a questi due aspetti (Lumbelli, 2009). Pertanto, sulla base del quadro teorico di riferimento, sono state formulate le seguenti ipotesi di ricerca:

- un testo più chiaro dal punto di vista linguistico facilita gli alunni nella corretta risoluzione del problema matematico;
- la versione riformulata del testo di un problema porta gli alunni ad avanzare una minor quantità di richieste di supporto e a gestire con maggiore autonomia il processo risolutivo;
- la risoluzione della versione riformulata del testo di un problema richiede minor tempo al solutore rispetto alla risoluzione della versione originale del problema;
- la versione riformulata del testo di un problema viene gradita maggiormente dagli alunni rispetto alla versione originale, perché meglio si adatta alle loro esigenze intrinseche;
- la versione riformulata del testo di un problema viene gradita maggiormente, per le sue caratteristiche, dai genitori degli alunni, rispetto alla versione originale.

Quindi, la ricerca, fondandosi su tali ipotesi e sull'integrazione di metodi e dati di tipo sia qualitativo sia quantitativo, in modo da ottenere le migliori possibilità di conferma delle ipotesi formulate, si avvale di metodi misti di ricerca – *mixed methods research* (Tashakkori & Teddlie, 1998). In altri termini, il ricercatore è portato a scegliere i metodi, le tecniche e le procedure di ricerca che più soddisfano le ipotesi, le esigenze e gli obiettivi indagati (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020).

Inoltre, in questa modalità di lavoro è centrale il processo di riflessione critica sul tipo di conoscenza prodotta dalla ricerca e sul modo in cui tale conoscenza è stata prodotta (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020). Infatti, il ricercatore dovrebbe essere influenzato dai propri valori solo nella misura necessaria per migliorare la ricerca condotta (Maarouf, 2019) e non per distorcere, snaturare, deformare, alterare o manipolare deliberatamente i risultati ottenuti (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020). La recente ricerca educativa si sta muovendo sempre più verso questo metodo di approccio misto (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

2.3 Contesto socio-educativo della ricerca

Affinché una ricerca di natura empirica si attivi, un punto di partenza essenziale è l'analisi del contesto in cui si colloca, cioè la conoscenza dell'insieme di condizioni, risorse umane, strutturali e amministrative presenti (Paparella, 2000).

A questo proposito, alcune delle principali informazioni relative al contesto socio-educativo in cui si è inserita la ricerca, che verranno riportate nei paragrafi e sottoparagrafi successivi, sono state raccolte durante alcuni momenti che precedevano la fase centrale del processo d'indagine. In particolare, i dati sono stati rilevati durante l'osservazione di alcune lezioni di matematica delle due classi terze primaria coinvolte nel percorso, e durante alcuni colloqui avvenuti con le insegnanti di matematica di riferimento.

Essi sono stati registrati tramite uno strumento, costruito *ad hoc* (v. Tabella 1), composto da parti più strutturate, atte a segnare l'intensità con cui si presentava

ciascun *item* indagato, e da altre meno strutturate, utili a riportare alcune informazioni in forma più discorsiva.

Tabella 1 – Strumento di ricerca utilizzato per la raccolta dati ex ante

Dati di contesto	
Istituto Comprensivo	
Plesso	
Classe	
Disciplina	
Insegnante	
Numero di alunni che compone il gruppo classe	
Numero di alunni in situazione di difficoltà presenti nel gruppo classe	
Tipologia delle situazioni di difficoltà degli alunni presenti nel gruppo classe	
Numero di alunni di cittadinanza non italiana presenti nel gruppo classe	
Contesto sociale in cui è inserito il plesso di appartenenza	
Contesto sociale da cui provengono gli alunni del gruppo classe	
Grado di miglioramento degli alunni nella disciplina <i>matematica</i> riscontrato durante le diverse annualità scolastiche (parere soggettivo dell'insegnante integrato da valutazioni oggettive)	
Grado di miglioramento degli alunni nella disciplina <i>italiano</i> riscontrato durante le diverse annualità scolastiche (parere soggettivo dell'insegnante integrato da valutazioni oggettive)	
Risultati di apprendimento attuali degli alunni nella disciplina <i>matematica</i> (prove invalsi)	
Risultati di apprendimento	

attuali degli alunni nella disciplina <i>italiano</i> (prove invalsi)	
Atteggiamento e livello motivazionale della classe rispetto alla disciplina <i>matematica</i>	
Annotazioni	

Il gruppo classe:	Pochi	Meno della metà	Oltre la metà	Tutti o quasi
Risolve autonomamente il problema matematico, senza l'aiuto dell'insegnante				
Impiega più di un'ora per la risoluzione del problema matematico				
Impiega meno di un'ora per la risoluzione del problema matematico				
Chiede all'insegnante chiarimenti di natura <i>grammaticale</i> sul testo del problema matematico				
Chiede all'insegnante chiarimenti di natura <i>testuale</i> sul testo del problema matematico				
Chiede all'insegnante chiarimenti di natura <i>semantica</i> sul testo del problema matematico				
Interpreta il testo del problema matematico usufruendo del significato comune di alcune parole, anziché con il significato specialistico di alcuni termini				
Gestisce testi di problemi matematici a bassa complessità linguistica				
Gestisce testi di problemi matematici a elevata complessità linguistica				
Legge autonomamente il testo del problema matematico				
Utilizza, nella sua globalità, il testo del problema per la risoluzione				
Utilizza solo alcune "parole chiave" del testo del problema per la risoluzione				
Sofferma l'attenzione solo sui dati numerici presenti nel testo del				

problema per la risoluzione				
Riconosce e individua la domanda posta dal testo del problema matematico				
<u>Metacognizione e stili di apprendimento</u> Il gruppo classe:	Pochi	Meno della metà	Oltre la metà	Tutti o quasi
Riflette sui procedimenti eseguiti durante lo svolgimento del problema matematico				
Riflette sull'importanza della comprensione linguistica del testo del problema matematico per la risoluzione				
Rappresenta mentalmente la situazione espressa dal testo del problema matematico, operando in maniera astratta				
Predilige chiarimenti di tipo verbale				
Predilige chiarimenti attraverso immagini, disegni, grafici, tabelle, ecc.				
Annotazioni				

<u>Modalità di lavoro attuate per lo svolgimento di problemi matematici</u> L'insegnante:	Mai	A volte	Spesso	Sempre
Concede tempo per la lettura attenta del testo del problema matematico				
Concede tempo per l'analisi di alcuni dettagli linguistici del testo del problema matematico				
Monitora la comprensione degli alunni rispetto al testo del problema matematico				
Avvia delle riflessioni linguistiche sul testo del problema matematico				
Sollecita gli alunni a porre domande e a chiedere aiuto nei passaggi poco chiari				
Valorizza le osservazioni linguistiche che gli alunni fanno sul testo del problema matematico				
Attua degli accorgimenti didattici per introdurre gli alunni al <i>linguaggio specialistico</i> della				

disciplina				
Propone testi di problemi matematici estratti dal libro di testo in adozione				
Propone testi di problemi matematici <i>non</i> estratti dal libro di testo in adozione				
Propone testi di problemi matematici creati da lei stessa				
Propone delle riscritture di testi di problemi matematici estratti da materiali didattici a cui fa riferimento				
Annotazioni				
<p>Spazio per approfondire ulteriormente alcune questioni circa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. le caratteristiche linguistiche, strutturali e contenutistiche del testo dei problemi matematici tenute in considerazione dall'insegnante durante la scelta di problemi da inserire nelle attività didattiche; 2. i passaggi per lo svolgimento di un problema matematico che l'insegnante attua con il gruppo classe durante le lezioni di matematica. 				

2.3.1 Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto (TV)

L'Istituto Comprensivo 1° (di seguito IC1) è uno dei due istituti comprensivi presenti nel comune di Castelfranco Veneto, in provincia di Treviso (TV). Comprende cinque scuole primarie, tra cui la Scuola Primaria "Masaccio" e la Scuola Primaria di Villarazzo, cioè i plessi a cui appartengono le due classi terze primaria coinvolte nella ricerca.

Grazie alle informazioni individuate nel Piano Triennale dell'Offerta Formativa (PTOF) dell'IC1, si può affermare che questo istituto cerca di accogliere il bacino di utenza a cui si rivolge fornendo opportunità di apprendimento per tutti e un'educazione di qualità, equa e inclusiva, tutti aspetti riconducibili al quarto obiettivo dell'*Agenda 2030*¹³. Infatti, la *mission* d'Istituto ritiene imprescindibile sviluppare il

¹³ L'*Agenda 2030* è un programma d'azione costituito da 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile. Ha un forte peso a livello mondiale e vede coinvolti i Paesi membri dell'ONU (Organizzazione Nazioni Unite). In particolar modo, l'obiettivo n.4 dell'*Agenda 2030*, che

riconoscimento reciproco e l'identità di ciascuno, con particolare attenzione alle varie forme di diversità, disabilità e svantaggio, impegnandosi a rimuovere gli ostacoli che possono impedire il pieno sviluppo della persona umana e di una cittadinanza attiva. Tutti gli alunni devono aver diritto al successo formativo e di essere coinvolti direttamente nel proprio percorso di apprendimento, avendo così la possibilità di soddisfare i propri bisogni educativi fondamentali.

Anche la valutazione conferma questa direzione, diventando formativa e orientativa, incoraggiando gli alunni a perseguire il miglioramento continuo. Per cui la valutazione delle aree disciplinari tiene conto non solo degli esiti delle verifiche, ma anche dell'impegno, della partecipazione, dell'interesse e dei progressi ottenuti rispetto alla situazione di partenza. Quindi essa assume la funzione di accompagnamento nell'apprendimento (D.M. 254/2012).

Inoltre, per l'IC1 è importante la cura degli ambienti di apprendimento, affinché essi siano sempre ricchi, stimolanti e coinvolgenti. Questo perché è auspicabile privilegiare e attuare metodologie attive e interattive che, partendo dalle conoscenze degli alunni, dalle loro esperienze e vissuti individuali/collettivi, favoriscano la costruzione personale delle competenze e il rispetto delle diversità.

Infine, anche il coinvolgimento e la collaborazione con le famiglie, al momento per lo più a distanza, è fondamentale per costruire una comunità educante e per favorire forme di cooperazione e solidarietà. La trasparenza scuola-famiglia è un fattore indispensabile per l'analisi dei bisogni e la ricerca delle risorse necessarie allo sviluppo globale degli alunni, come lo è anche il rapporto con il territorio, ricco di opportunità.

Di fatto, Castelfranco Veneto, comune della Pianura Padana articolato in otto frazioni, si trova in una comoda posizione, raggiungibile facilmente anche da chi proviene dai comuni limitrofi. Possiede una rete di servizi socio-sanitari efficiente e una varietà di proposte culturali e per il tempo libero.

appartiene alla dimensione sociale, propone di fornire un'istruzione di qualità (Falzarano, 2020).

Per gran parte del tempo ha basato la sua economia sul settore primario, tuttavia, ai giorni nostri, è un territorio caratterizzato da una gran vivacità imprenditoriale. È un polo commerciale e industriale importante, che non desidera perdere le sue origini e le sue tradizioni. Questa presenza di molteplici attività lavorative ha determinato un maggior flusso d'entrata di lavoratori comunitari ed extracomunitari. Infatti, facendo riferimento ad alcuni dati reperiti dal *sito comunale*¹⁴, nella sua totalità, la cittadina presenta 33.500 abitanti circa, di cui il 9.3% è costituito da popolazione straniera. Il territorio, quindi, è segnato da connotati sociali e culturali che portano a nuovi bisogni e nuove richieste.

2.4 Caratteristiche generali del gruppo d'intervento e del gruppo di controllo

Un'adeguata scelta del campione di ricerca permette di accedere a una possibile generalizzazione degli esiti e di aprirsi al confronto con altre situazioni simili e comparabili (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Solitamente, un campione viene definito rappresentativo quando ha tutte le più importanti caratteristiche della popolazione da cui proviene, cioè quando è in grado di fornire un'immagine della popolazione stessa. Però, è opportuno ricordare che, nel concetto di rappresentatività, è implicito che nessun campione è mai perfettamente rappresentativo della popolazione, a meno che non coincida con questa (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Ogni esito di ricerca trova pieno significato quando è estensibile anche ad altri contesti, ma, nella realtà educativa, i contesti sono dinamici. Per questo motivo si richiedono accorgimenti che possano creare il più possibile le condizioni idonee per poter giungere alla generalizzazione delle conclusioni raggiunte. In tal senso diventa utile sottoporre la ricerca a ulteriori prove di conferma, ad esempio prevedendo il coinvolgimento di gruppi paralleli, uno di controllo e uno d'intervento (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Il ragionamento che si pone alla base di questa tipologia di ricerca è quello di introdurre nel gruppo d'intervento il materiale didattico modificato, cioè la versione

¹⁴ *Sito comune di Castelfranco V.to*: www.comune.castelfrancoveneto.tv.it

riformulata dei testi di problemi matematici, e non farlo nel gruppo di controllo. In questa sede, quest'ultimo gruppo ha lavorato sulla versione originale dei testi di problemi matematici, utilizzati normalmente dai docenti nell'attività di risoluzione di problemi in aula (Bizarro & Passolughi, 2005; Felisatti & Mazzucco, 2013).

Quindi, da un lato la ricerca deve tenere conto dei vincoli prodotti dalla dinamicità contestuale, dall'altro deve assumere anche una certa flessibilità per rispondere alle condizioni concrete di realizzazione (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Pertanto, un piano di ricerca che prevede, a livello procedurale, di lavorare con due gruppi deve far sì di individuarne due di uguali, tra i quali non vi sia differenza alcuna o, comunque, vi sia una differenza non troppo rilevante. L'equivalenza dei due gruppi è la condizione primaria affinché la ricerca possa considerarsi valida. Tuttavia, nella realtà scolastica, l'eventualità che i due gruppi già in partenza siano simili è abbastanza improbabile, per diverse ragioni, come: la reale consistenza delle unità scolastiche, le qualità biografiche dei soggetti, la diversità dei docenti, le peculiarità dei percorsi scolastici degli alunni, ecc. (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Inoltre, la questione dell'equivalenza dei gruppi si pone non solo a livello iniziale, ma anche in itinere, in quanto può essere ostacolata, ad esempio, da possibili assenze degli alunni. Pertanto, per dare all'esperienza di ricerca una certa stabilità e attendibilità, si sono cercate delle classi con una storia scolastica simile e non si è fatto conoscere alle insegnanti coinvolte quale fosse il gruppo d'intervento (classe terza della Scuola Primaria di Villarazzo) e quale quello di controllo (classe terza della Scuola Primaria "Masaccio"). Inoltre, si è tentato di applicare le attività, in entrambi i gruppi classe, nello stesso periodo scolastico e nella stessa fascia oraria (Felisatti & Mazzucco, 2013).

In particolare, il gruppo d'intervento era costituito da 18 alunni, tra cui un alunno in situazione di difficoltà intellettiva certificata, supportato dall'insegnante di sostegno (L. 517/1977) per 22 ore settimanali, tre alunni in situazione di difficoltà non certificata ma in attesa di una valutazione più dettagliata, e un alunno in situazione di difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia in forma scritta, al quale erano appena state attivate delle ore di potenziamento. Inoltre, quasi tutti gli alunni del gruppo

classe risiedevano nei pressi della frazione di Villarazzo, a tre minuti dal centro di Castelfranco V.to, eccetto per uno studente proveniente dal comune limitrofo di Vedelago.

L'insegnante di matematica di questo gruppo classe ha notato un certo miglioramento nella disciplina, specialmente tra il secondo e il terzo anno scolastico, in quanto, nell'anno precedente, era appena esplosa la situazione pandemica e c'era stata una difficile gestione della pratica didattica. Durante il colloquio ha sottolineato come, anche nell'anno scolastico in corso, ci siano stati periodi importanti di didattica a distanza, che hanno portato a un calo nelle valutazioni dei livelli di apprendimento (Nota MIUR 2158/2020). Infatti, quasi un terzo della classe si collocava su un livello base, mentre il resto tra il livello intermedio e quello avanzato, sia nella disciplina matematica, sia nella disciplina italiano. Anche in questo contesto classe, l'insegnante afferma che le fragilità in matematica di alcuni bambini si ritrovavano anche nella disciplina italiano, e che i risultati delle prove INVALSI di entrambe le discipline rispecchiavano quanto comunicato in precedenza.

Invece, il gruppo di controllo era costituito inizialmente da 17 alunni, poi, sono arrivati due nuovi bambini provenienti dall'estero, con difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia in forma scritta. Dato che in quel periodo la ricerca era giunta a metà del suo percorso, e i due alunni nelle ore di matematica svolgevano delle attività personalizzate, le informazioni relative a questi studenti non sono state incluse nell'indagine.

Inoltre, in tale gruppo classe erano presenti due alunni in situazione di difficoltà intellettiva certificata, di cui uno supportato dall'insegnante di sostegno per 6 ore settimanali durante le lezioni di matematica e d'italiano (L. 517/1977), due alunni in situazione di difficoltà non certificata ma in attesa di una valutazione più dettagliata, e due alunni provenienti da nuclei familiari di origine straniera, i quali non parlavano prevalentemente la lingua italiana a casa. Infine, quasi tutti gli alunni del gruppo classe risiedevano nei pressi di Castelfranco V.to, eccetto per uno studente risiedente nel comune limitrofo di Riese Pio X.

La loro insegnante di matematica ha affermato di aver osservato un certo grado di miglioramento nella propria disciplina, sia nell'anno scolastico in corso, sia rispetto agli anni scolastici precedenti. Ha notato delle fragilità nei bambini in situazione di difficoltà, che si riscontrano anche nella disciplina italiano.

In linea generale, secondo le valutazioni descrittive oggettive (Nota MIUR 2158/2020), sia per la disciplina matematica sia per la disciplina italiano, la classe si trovava tra il livello intermedio e quello avanzato. Purtroppo, non sono state rese disponibili le informazioni relative ai risultati di apprendimento degli alunni, ottenuti con le *prove INVALSI*¹⁵ (Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e formazione) per la disciplina matematica.

Da quanto espresso nei colloqui e da quanto osservato in aula, gli alunni di entrambe le terze primaria si dimostravano propositivi ed entusiasti nei confronti della disciplina matematica. Anche gli alunni con alcune fragilità, accettavano ben volentieri la materia, si dimostravano coinvolti e divertiti, soprattutto grazie al buon clima di classe. Dinanzi all'assegnazione di compiti leggermente più complessi, le classi si sentivano stimolate e prendevano tali consegne in modo sfidante. Quindi, il buon *atteggiamento*¹⁶ nei confronti della matematica non veniva salvaguardato dalla scelta

¹⁵ Gli studenti delle scuole italiane sono sottoposti, in diversi momenti del loro percorso scolastico, a prove standardizzate formulate dal Servizio Nazionale di Valutazione. Tali *prove INVALSI* hanno lo scopo di misurare i progressi degli apprendimenti degli studenti (Giberti & Viale, 2017). In particolare, l'articolo 4 del D.L. 62/2017 conferma la presenza della prova scritta d'italiano e matematica nella classe seconda primaria. I dati restituiti dall'INVALSI riguardano fondamentalmente tre aspetti: l'andamento complessivo dei livelli di apprendimento degli studenti della scuola rispetto alla media dell'Italia, dell'area geografica e della regione di appartenenza; l'andamento delle singole classi nelle prove di italiano e di matematica nel loro complesso; e l'andamento della singola classe e del singolo studente analizzato nel dettaglio di ogni singola prova. La lettura e l'interpretazione delle tavole e dei grafici possono essere un utile strumento per migliorare l'offerta formativa all'interno della scuola, e per individuare aree di eccellenza/criticità, al fine di potenziare e migliorare l'azione didattica (PTOF d'Istituto, 2019-2022).

¹⁶ Secondo l'accezione più semplice, l'*atteggiamento* è il grado di affetto positivo o negativo associato a un determinato oggetto o a un particolare argomento. Un'accezione più articolata vede nell'*atteggiamento* tre componenti, ossia una reazione emozionale, le convinzioni riguardo l'oggetto in questione e il comportamento nei confronti di tale oggetto. A prescindere

di eliminare contenuti o strumenti che risultassero difficili per ottenere un superficiale consenso degli allievi o un maggiore apprezzamento per la disciplina (Zan, 2000). Risulta importante che docenti e allievi credano in quello che fanno, e che procedano con determinazione nel loro impegnativo lavoro di insegnamento/apprendimento, essendo consapevoli del fatto che certe difficoltà sono inevitabili, ma che vale la pena di affrontarle e superarle (D'Amore, 1993).

2.5 Pratiche didattiche usuali dei due gruppi classe riguardo i problemi matematici

Innanzitutto, durante l'intervista rivolta alle insegnanti, è stato chiesto di esprimere, brevemente, quali fossero le caratteristiche che solitamente tenevano in considerazione nella scelta dei testi di problemi matematici da proporre nelle attività didattiche quotidiane. Entrambe concordavano nel sottolineare l'importanza di utilizzare dei testi che si avvalgono di un linguaggio semplice.

Durante lo scambio dialogico, l'insegnante del gruppo d'intervento ha sottolineato l'importanza di utilizzare testi di problemi che presentino dati sovrabbondanti o nascosti. Invece, l'insegnante del gruppo di controllo ha fatto per lo più riferimento all'utilizzo di problemi connessi a situazioni reali e conosciute dai bambini, vicine al loro vissuto quotidiano. Quindi ha dato importanza al coinvolgimento emotivo degli alunni, al loro mondo di conoscenze, alla loro realtà, e alla loro esperienza di tutti i giorni (Cortelazzo, 1978). Però, se questa caratteristica non dovesse essere rispettata, in classe, solitamente, si provvede a spiegare agli alunni gli elementi contestuali ignoti.

Esplicitare le caratteristiche che si ricercano nei problemi da assegnare alla classe, permette di mettere in atto una forma di riflessione sulla professione docente (Monaco, 2019), in quanto, nella maggior parte dei casi, è proprio l'insegnante che gestisce i problemi da assegnare (Ferrari, 2015). Infatti, gli insegnanti esercitano la loro

dalla varietà di definizioni si riconosce l'atteggiamento inteso come stato interno, mentale, che ha una direzione favorevole/sfavorevole e un'intensità variabile. Esso è strettamente legato alla predisposizione della persona ad agire (Zan, 1996 e 2000). È urgente favorire un atteggiamento positivo verso la matematica sin dalla scuola primaria, per poi mantenerlo anche nei successivi gradi di istruzione (Artico, Chimento, Ferrari, Gamba & Domingo, 2006).

opera educativa anche durante la decisione dei testi più idonei e armonici rispetto alle esigenze della classe (Cortelazzo, 1978).

Inoltre, è emerso che entrambe le insegnanti utilizzavano testi di problemi estratti principalmente dal libro di testo in adozione, e che poche erano le volte in cui ricorrevano a testi creati da loro stesse. Solo l'insegnante del gruppo di controllo, alle volte, ha detto di proporre delle versioni riformulate di testi estratti dai materiali didattici di riferimento, intervenendo principalmente sugli aspetti lessicali, per rendere il testo più chiaro o più significativo (Monaco, 2019).

Una volta definiti questi aspetti, sono state integrate le informazioni relative ai passaggi che le insegnanti applicavano con i gruppi classe per lo svolgimento di un problema, per verificare se questi erano simili, dato che ogni docente sceglie una metodologia secondo le proprie convinzioni scientifiche e didattiche, proponendola poi alla classe (D'Amore, Fandiño Pinilla, Marazzani & Sbaragli, 2008). Tra le modalità di lavoro riscontrare erano presenti alcune lievi differenze, ma non così significative.

Generalmente, il problema veniva dettato dall'insegnante mentre lo scriveva alla lavagna e, contemporaneamente, gli alunni lo riportavano nel proprio quaderno di matematica. In seguito, un alunno veniva incaricato di leggere, per tutta la classe, il testo in modo lento, rispettando le pause indicate dai segni di punteggiatura. Poi, l'alunno interpellato spiegava a parole proprie ciò che aveva compreso dalla lettura del problema e la classe cercava i dati numerici rilevati, sottolineava la domanda ed evidenziava eventuali parole chiave presenti o nel corpo del testo del problema o nella domanda. Inoltre, in un momento di condivisione in plenaria, venivano avanzate delle ipotesi relative alla risoluzione del problema in questione.

L'impostazione nella pagina di lavoro del processo risolutivo, nel gruppo d'intervento, seguiva quest'ordine: schematizzazione e messa in ordine dei dati e dell'incognita (D'Amore & Fandiño Pinilla, 2006), calcolo dell'operazione in riga e in colonna (in presenza di cifre elevate), creazione del diagramma, formulazione di una risposta verbale alla domanda del problema con il risultato o i risultati trovati.

Nel gruppo di controllo alcuni passaggi coinvolti nella traduzione dell'enunciato in linguaggio simbolico (numeri e segni di operazione) risultavano invertiti (D'Amore &

Fandiño Pinilla, 2006). Ad esempio, avveniva prima la creazione del diagramma e, solo poi, il calcolo dell'operazione.

Durante questo momento di lavoro, le insegnanti passavano tra i banchi per controllare lo svolgimento del problema, facendo ragionare alcuni alunni su alcuni passaggi e supportando quelli in situazione di difficoltà. Infine, veniva dedicato un momento per la correzione in plenaria del processo risolutivo del problema assegnato.

Quindi, in entrambi i contesti educativi, veniva concesso del tempo per la lettura attenta del testo e, a volte, anche per monitorarne la comprensione, mettendo in atto un importante comportamento metacognitivo (Tonelli & Zan, 1995).

Inoltre, venivano dedicati dei momenti per l'analisi di alcuni dettagli linguistici del problema. In merito a ciò, durante le lezioni osservate, gli alunni non hanno chiesto all'insegnante chiarimenti di natura grammaticale o testuale sul testo, ci sono state solo richieste di tipo semantico. Ad esempio, il gruppo d'intervento ha domandato delucidazioni rispetto alla parola *pile* (tessuto sintetico per creare indumenti), parola non appartenente al VdB in quanto si tratta di un *pseudoanglicismo*¹⁷; mentre il gruppo di controllo ha chiesto cosa volesse dire la parola *pedaggio*, anch'essa non appartenente al VdB.

Infatti, a volte, le insegnanti valorizzavano le osservazioni linguistiche che gli alunni avanzavano sul testo del problema e attuavano degli accorgimenti didattici per introdurre la classe alla lingua speciale della disciplina. In particolare, nel gruppo d'intervento è stato fatto un ragionamento sul quantificatore *ogni*, l'espressione linguistica *in tutto* e sulla parola *classe*, definita come nome collettivo, in quanto indica un insieme di elementi dello stesso tipo, pur essendo espressa in forma singolare (Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021). Invece, nel gruppo di controllo è stata fatta una riflessione sulle parole chiave *quanto manca*, *differenza*, *resto*, e su come queste, talvolta, possono non essere presenti nel testo o essere sostituite da altre parole che, comunque, forniscono suggerimenti e utili informazioni.

¹⁷ Per *pseudoanglicismo* si intende una parola o un'espressione che contiene elementi inglesi, o che sembrano inglesi, ma che nella lingua inglese non esistono. Questa espressione viene associata anche a una parola o una locuzione esistente in inglese, ma che in quella lingua ha un significato differente.

In queste occasioni, si è potuto osservare come il gruppo d'intervento prediligeva maggiormente chiarimenti di tipo verbale, mentre il gruppo di controllo favoriva sia chiarimenti di tipo verbale, sia quelli intermediati da immagini, disegni, grafici e tabelle.

Concludendo, si è notato anche come, in poche occasioni, entrambe le insegnanti sollecitavano gli alunni a porre domande e a chiedere aiuto nei passaggi poco chiari. Ciò nonostante, oltre la metà dei bambini di ciascun gruppo riusciva a gestire testi di problemi a bassa-media complessità linguistica e li risolveva autonomamente, impiegando meno di un'ora di lezione.

VERSIONI DEL TESTO DEI PROBLEMI DELLA RICERCA

3.1 Individuazione dei problemi matematici

Entrando nel vivo dell'indagine, in questa fase sono state seguite una serie di operazioni, tendenzialmente condivise anche da ricerche che caratterizzano gli studi psicocognitivi sulla comprensibilità di testi naturali, cioè di testi non costruiti appositamente per scopi di ricerca (Lumbelli, 2009).

Di fatto, dopo aver preso in esame i libri di testo per la disciplina matematica adottati dalle due classi terze coinvolte nella ricerca, sono stati selezionati dieci testi di problemi matematici che presentavano alcune caratteristiche linguistiche ostacolanti a livello di leggibilità e comprensibilità. Pertanto, questi testi sono stati riformulati andando ad agire sulle inadeguatezze riscontrate (sintattiche, morfologiche, testuali, lessicali, ecc.), pur mantenendo il loro contenuto e la maggior parte della loro forma linguistica (Lumbelli, 2009).

Dato che i gruppi classe utilizzavano libri di testo differenti, per garantire un uso equo dei materiali didattici a disposizione, durante la ricerca sono stati impiegati cinque testi di problemi matematici estratti da un libro e cinque testi estratti dall'altro.

I dieci testi scelti sono stati poi proposti alle classi seguendo un certo ordine.

Infatti, per seguire un approccio graduale, si è tenuto conto delle procedure matematiche richieste dai problemi per la loro risoluzione. Perciò, si è cercato di procedere inizialmente con testi con numeri piccoli per poi passare a testi che ne contenevano di più grandi, con testi che implicavano un'operazione di addizione a testi che richiedevano operazioni di sottrazione - moltiplicazione - divisione, e con testi che richiedevano una sola operazione a testi che ne prevedevano due o più (Gabellini & Masi, 2005).

Inoltre, siccome le insegnanti di riferimento utilizzavano il libro di testo nella propria prassi didattica quotidiana, è stato privilegiato l'utilizzo di problemi matematici

standard, che, per l'appunto, sono quelli che consuetamente si ritrovano nella maggior parte dei libri scolastici (Bonotto & Dal Santo, 2015; Ferrari, 2015; Zan, 2016).

L'analisi dei libri di testo si può rivelare un'ottima strada per comprendere con più chiarezza le tendenze didattiche messe in atto a scuola dai docenti, perché ognuno di loro cerca di adottare un manuale che corrisponda alle proprie concezioni d'insegnamento (Cortelazzo, 1994). Questa scelta risulta essere un passaggio molto importante proprio perché, nella maggior parte dei casi, è l'insegnante, rappresentante dell'istituzione scolastica, che ha il compito di selezionare per i propri alunni i saperi significativi. Questo atto, in larga misura inconsapevole, viene definito *scolarizzazione del sapere* (Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012).

A questo punto, risulta fondamentale sottolineare che la valutazione di un libro di testo non può dipendere soltanto dai suoi contenuti, ma anche dalle finalità pedagogiche - didattiche che ispirano la realizzazione di tale materiale. Effettivamente non esistono libri buoni o cattivi, ma libri adatti o meno adatti a una certa metodologia di insegnamento (Cortelazzo, 1978).

3.2 Precisazioni sulla riformulazione dei testi di problemi matematici scelti

Durante il processo di riformulazione dei problemi sono state tenute in considerazione le indicazioni operative per la scrittura e/o riscrittura chiara di un testo, presentate nel primo capitolo. Inoltre, prima di procedere con l'analisi dei testi selezionati, si ritiene opportuno fare alcune precisazioni al riguardo.

Specialmente per l'analisi della leggibilità, non sono state utilizzate formule matematiche per la sua misurazione, perché i testi in questione erano troppo brevi e il calcolo praticato dall'algoritmo sarebbe risultato poco attendibile. Ciò nonostante, sono state comunque tenute in considerazione la variabile sintattica, cioè la lunghezza media delle frasi misurata in parole (escludendo cifre e simboli), e, in misura minore, la variabile lessicale, cioè la lunghezza media delle parole misurata in sillabe (Jafrancesco, 2002; Piemontese & Cavaliere, 1997).

Lo stesso ragionamento è valido anche per l'analisi quantitativa del Vocabolario di Base (VdB) impiegato nei testi della ricerca. Tale esame ha condotto a risultati poco

pregnanti, sempre a causa della brevità degli enunciati, per questo motivo ci si è focalizzati su un'analisi qualitativa del vocabolario utilizzato nei problemi.

3.2.1 Comprensibilità e leggibilità delle versioni originali e riformulate dei testi

Nel seguente sottoparagrafo verranno riportati gli elementi principali emersi dall'analisi degli aspetti di leggibilità e comprensibilità dei dieci testi di problemi matematici nelle rispettive versioni, quella originale del libro di testo e quella riformulata dalla ricercatrice.

In Tabella 2 sono riportate le versioni del primo problema proposto agli alunni. Innanzitutto, analizzando il testo originale, si può rilevare come questo non fornisce al lettore le informazioni nella stessa sequenza temporale con la quale le azioni di cui si parla si svolgerebbero nella realtà. Questo è dovuto soprattutto a causa della posizione assunta dal quesito del problema, collocato all'inizio del testo (Archetti, Armiento, Basile, Cannizzaro, Crocini & Saltarelli, 2000). Quindi, a livello strutturale, la domanda non è distinta dalla sezione narrativa e dalla sezione informativa del testo (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005). Si può dire che l'intero problema collassa nella domanda posta (Zan, 2016).

Perciò, il testo è stato riorganizzato e sono stati inseriti degli elementi che contestualizzassero e chiarissero alcuni impliciti informativi (Demartini & Sbaragli, 2019), come "Carlo vuole regalare delle rose alla nonna", "[...] va verso casa della nonna" e "Carlo lungo la strada incontra la sua amica Sara".

Un testo troppo scarno può non sostenere il solutore nella ricostruzione della situazione presentata dal problema e può non far cogliere le relazioni esistenti tra i dati (Gabellini & Masi, 2005). Infatti, la compattezza di un testo non implica solo una selezione delle informazioni, ma anche una loro formulazione estremamente sintetica (Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020).

Inoltre, sempre sul piano della comprensibilità, le particelle pronominali presenti nella versione originale (*ne*, *gliene*) chiedono al risolutore di ritrovare i referenti a cui si rifanno e di compiere delle inferenze intratestuali, per ricostruire in modo coerente quanto espresso dal testo (Colombo, 2006; Lumbelli, 2009). Per non chiedere un

eccessivo sforzo cognitivo al lettore, i referenti sono stati esplicitati nella versione riformulata.

A livello di leggibilità, si può notare che il testo di partenza è costituito da un'unica frase di 15 lemmi, in cui sono condensate tutte le informazioni del problema. Essa presenta due subordinate, una introdotta dalla congiunzione subordinante condizionale *se* e un'altra introdotta dalla congiunzione subordinante temporale *quando*, e una proposizione introdotta dal connettore testuale avversativo *ma*. Questi elementi rendono l'intera frase sintatticamente complessa.

Invece, il testo riformulato cerca di ovviare questa complessità, evitando subordinate e distribuendo le informazioni in più frasi, la cui lunghezza è letteralmente dimezzata, infatti corrisponde a una media di 7 lemmi per frase.

In generale, entrambe le versioni hanno circa lo stesso numero di lemmi appartenenti al VdB, però la versione riformulata utilizza interamente parole del vocabolario fondamentale, mentre la versione originale utilizzata anche vocaboli appartenenti al vocabolario di alto uso e di alta disponibilità. Questa differenza è dovuta ad alcune modifiche che sono state apportate.

Ad esempio la parola *margherita*, vocabolo di alta disponibilità, è stata sostituita con la parola *rosa*, vocabolo fondamentale, formata anche da un minor numero di sillabe. Inoltre, il verbo *donare*, vocabolo di alto uso, utilizzato nella parte finale del testo originale, è stato sostituito con il verbo *regalare*, vocabolo fondamentale. Quest'ultima scelta è stata fatta principalmente per mantenere il verbo *regalare* lungo tutto il testo del problema, evitando così l'utilizzo di sinonimi fraintendibili.

Tabella 2 – Versioni del testo del primo problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Primo problema	Quante margherite regala Carlo alla nonna, se ne raccoglie 18 ma quando incontra Sara gliene dona 6?	Carlo vuole regalare delle rose alla nonna. Raccoglie 18 rose e va verso casa della nonna. Carlo lungo la strada incontra la sua amica Sara. Regala a Sara 6 rose. Alla fine Carlo quante rose regala alla nonna?

Invece, in Tabella 3 si possono leggere le versioni del secondo problema matematico. In questo caso specifico, si può osservare come nel testo originale siano utilizzati in modo alternato il simbolo *kg* e la parola corrispondente *chilogrammi* (vocabolo di alta disponibilità). Pertanto, per limitare una mescolanza di linguaggi, nella riformulazione è stata mantenuta solo la parola *chilogrammi*, lasciando che il relativo simbolo emerga solo durante la fase di risoluzione del problema.

Inoltre, l'espressione *se la tanica pesa 2 kg*, presente nella prima versione, non fa esplicito riferimento al fatto che si stia parlando del peso della tanica quando è vuota. Quindi, al risolutore viene richiesto di compiere un'inferenza extratestuale, cioè di attingere al proprio magazzino di conoscenze del mondo reale (Colombo, 2006; Lumbelli, 2009; Demartini & Sbaragli, 2019). Nella riformulazione tale informazione viene resa nota, affiancando alla parola *tanica* l'aggettivo qualificativo *vuota*.

Anche per questo problema sono stati inseriti alcuni elementi che permettono al solutore di contestualizzare le informazioni fornite dal testo. Ad esempio, è stato introdotto un personaggio alla sezione narrativa del problema, dicendo che la *tanica* appartiene a un nonno, e che questo personaggio compie l'azione di *riempire la tanica di olio*. Quest'ultima variazione ha portato, conseguentemente, a invertire la presentazione dei dati numerici al fine di rispettare l'ordine cronologico delle azioni espresse dal testo (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996; Gabellini & Masi, 2005).

Rispetto al testo originale si può osservare come le informazioni riportate sono concentrate in un'unica frase, formata da 19 lemmi, che si avvale di proposizioni subordinate. Pertanto, nella versione riformulata sono state create più frasi di lunghezza nettamente minore (in media di 6/7 lemmi circa). È comunque presente una proposizione relativa, introdotta dall'espressione *che pesa*, ma può essere considerata come poco complessa per un alunno di scuola primaria.

Infine, se si esaminano le parole delle due versioni del testo, risulta che la parola *tanica* non appartiene al VdB. Essa è stata mantenuta consapevolmente anche nella riformulazione, perché, per questo problema matematico, è una variabile che con si può controllare. Se fosse stata rimossa, il problema avrebbe cambiato drasticamente il

proprio significato complessivo. Inoltre, il processo di riformulazione si era già occupato di cambiare molti altri aspetti critici, quindi, l'aggiunta di un'ulteriore modifica avrebbe portato a un confronto poco veritiero tra i dati delle due versioni, ricavati durante la fase successiva della ricerca.

Tabella 3 – Versioni del testo del secondo problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Secondo problema	Una tanica di olio piena pesa 13 kg, se la tanica pesa 2 kg, quanti chilogrammi di olio sono contenuti al suo interno?	Il nonno ha una tanica vuota che pesa 2 chilogrammi. Riempie la tanica di olio. La tanica piena pesa 13 chilogrammi. Quanti chilogrammi di olio contiene la tanica?

Di seguito, in Tabella 4, vengono messe a confronto le versioni del terzo problema selezionato. Osservando la prima versione, salta subito all'occhio la presenza della dicitura *Milano - Napoli*, che associa due parole, in questo caso nomi propri di città italiane, con un trattino. Si tratta di una modalità particolarmente economica, che consente il risparmio di preposizioni (Altieri Biagi, 1987). Questa scrittura potrebbe risultare ambigua per il lettore, in quanto chiede di rilevare qual è la città di partenza e quale quella di arrivo del treno. Perciò, nell'altra versione è stata chiarita con la frase "Un treno parte da Milano e arriva a Napoli in 4 ore", che si avvale di una congiunzione coordinante.

Soffermandosi sulla seconda frase del testo originale, il soggetto risulta sempre sottinteso (ellissi), mentre nella riformulazione è stato reso esplicito, altrimenti avrebbe rappresentato uno spazio da riempire col rinvio a qualcosa che è stato nominato in precedenza nel testo (Colombo, 2006).

Inoltre, come riscontrato anche nel testo originale di altri problemi, la frase contenente il quesito del problema è introdotta da una subordinata, che apporta un dato numerico utile alla risoluzione. Pertanto, la frase è stata spezzata in due frasi più brevi (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996; De Mauro, 1980).

In questo caso specifico, tale variazione ha portato a distribuire le informazioni del problema in tre frasi, costituite in media da 8 lemmi, rispetto alle due frasi del testo originale, costituite in media da 11 lemmi.

In conclusione, per quanto riguarda il VdB, entrambe le versioni utilizzano circa la stessa quantità di lemmi a esso appartenenti, ma la versione riformulata usa in toto il vocabolario fondamentale, mentre quella originale utilizza anche un vocabolo di alto uso, cioè la parola *destinazione*, che, d'altro canto, è stata sostituita con il nome della città di arrivo del treno.

Tabella 4 – Versioni del testo del terzo problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Terzo problema	Il treno Milano - Napoli impiega 4 ore per raggiungere la destinazione. Se è partito alle 18:30 da Milano, a che ora arriverà a Napoli?	Un treno parte da Milano e arriva a Napoli in 4 ore. Questo treno parte alle 18:30 da Milano. A che ora arriverà il treno a Napoli?

In Tabella 5 compaiono le due versioni del testo del quarto problema matematico, proposte rispettivamente al gruppo di controllo e al gruppo d'intervento.

Prima di tutto, si può vedere sin dalle prime parole del testo originale come questo chieda al lettore, con l'espressione *treno per Roma*, un'inferenza di tipo extratestuale (Colombo, 2006). Tale espressione sta a indicare qual è la città di destinazione del treno. È stata lasciata anche nella versione riformulata del testo, perché si tratta di un'inferenza poco complessa, in quanto un alunno della scuola primaria dovrebbe conoscere le funzioni che può assumere la preposizione semplice *per*, tra cui quella di moto al luogo.

Più oscuro, invece, può essere il significato della locuzione *essere al completo*. Se gli alunni non lo conoscono, o non riescono a carpirlo, non comprenderebbero il nesso esistente con quanto richiesto dalla domanda del problema, in cui viene utilizzata la parola *persone*, che fa riferimento alle persone che occupano tutti i posti del mezzo di trasporto.

Per superare questa difficoltà, l'espressione linguistica *essere al completo* è stata chiarita tramite la frase "Tutti i posti del treno per Roma sono occupati dai viaggiatori". Si può notare che nella riformulazione è stata introdotta la parola *viaggiatori* (vocabolo di alto uso), sia in questa frase, sia nella domanda "Quanti viaggiatori trasporta il treno?", in modo da rendere più coerente il testo e chiaro il nesso tra le informazioni fornite e quanto richiesto dal problema.

Infine, sempre per agevolare la comprensibilità, nella versione in cui sono state apportate alcune modifiche linguistiche, sono stati resi espliciti i soggetti sottintesi e il referente del pronome *ognuna*, scrivendo *ogni carrozza*.

Invece, per facilitare la leggibilità del testo, le informazioni che nella prima versione sono raggruppate in due frasi, costituite in media da 8/9 lemmi circa, nell'altra versione sono state distribuite in quattro frasi, formate mediamente da 6/7 lemmi circa.

In entrambe le versioni, il quantitativo di lemmi appartenenti al VdB è simile e si ripartisce tra vocabolario fondamentale e vocabolario di alto uso (es. *trasportare*). Invece, la parola *carrozze*, che non appartiene al VdB, è stata mantenuta anche nella versione riformulata, in quanto non porta con sé ostacoli alla lettura e comprensione del testo.

Tabella 5 – Versioni del testo del quarto problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Quarto problema	Il treno per Roma è al completo: è composto da 8 carrozze, ognuna con 52 posti. Quante persone trasporta?	Tutti i posti del treno per Roma sono occupati dai viaggiatori. Il treno è composto da 8 carrozze. Ogni carrozza ha 52 posti. Quanti viaggiatori trasporta il treno?

In Tabella 6, invece, è presentato il quinto testo utilizzato, la cui situazione problema, cioè il contesto in cui il problema trova senso (Borasi, 1984), è collocata in un ambito familiare agli alunni, quello scolastico.

Nel testo originale tutti i dati utili alla risoluzione sono collocati in un'unica frase, che va a costituire la sezione informativa del problema (Bozzolo, Costa & Alberti,

2005). Pertanto, sono state costruite delle frasi meno dense di unità informative, inserendo un solo dato in ciascuna frase. Inoltre, l'inciso *per ciascuno dei suoi 23 alunni* è stato trasformato in una frase indipendente, comunque connessa alle altre. Questa variazione è stata apportata perché gli incisi tendono a far aumentare la densità informativa di una frase (Branchetti & Viale, 2015). Anche l'uso frequente di pronomi può condensare maggiormente le informazioni trasmesse da un testo, per questo motivo i referenti dei pronomi, utilizzati nella prima versione, sono stati esplicitati durante il processo di riformulazione.

In particolar modo, è risultato indispensabile rendere visibile il referente dell'espressione *con 10 operazioni ciascuno*, perché la concordanza linguistica, che solitamente regola l'accordo della categoria *genere* anche tra pronomi e proprio referente, non era rispettata a pieno. Infatti, questo pronome fa riferimento alla parola di genere femminile *fotocopia*, ma, come si può notare, il pronome è al maschile. Questa contraddizione può portare il lettore a pensare che il pronome *ciascuno* faccia riferimento a *ogni alunno* (parola di genere maschile), e non a *ogni fotocopia*. Proprio per questo motivo, nella riformulazione è stata creata una frase più chiara, cioè "In *ciascuna fotocopia* ci sono 10 operazioni".

Inoltre, per una maggiore coesione del testo, si è deciso di utilizzare solamente il quantificatore *ciascun*, non alternandolo con altri di significato analogo, come viene fatto, invece, nella versione originale utilizzando anche il quantificatore *ogni*.

Sul piano della leggibilità, le frasi della versione originale sono lievemente più lunghe, in quanto formate mediamente da 9 lemmi circa, mentre quelle della versione riformulata sono più brevi, costituite in media da 6/7 lemmi circa.

Per quanto riguarda il VdB, in entrambe le versioni vengono per gran parte utilizzati vocaboli appartenenti al vocabolario fondamentale e qualcuno appartenente al vocabolario di alto uso (es. *verifica, maestra, alunni/o*). Solo una parola non è del VdB, cioè *fotocopia/e*, ma è stata conservata anche nella riformulazione, perché fa parte di quella serie di vocaboli che gli alunni utilizzano nel proprio contesto scolastico quotidiano.

Tabella 6 – Versioni del testo del quinto problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Quinto problema	Per la verifica, la maestra ha preparato, per ciascuno dei suoi 23 alunni, 3 fotocopie con 10 operazioni ciascuno. Quante fotocopie ha preparato la maestra? Quante operazioni dovrà eseguire ogni alunno?	In una classe ci sono 23 alunni. Per la verifica, la maestra prepara 3 fotocopie per ciascun alunno. In ciascuna fotocopia ci sono 10 operazioni. Quante fotocopie prepara la maestra? Quante operazioni eseguirà ciascun alunno?

Anche per il sesto problema (v. Tabella 7), nella versione riformulata si ripresentano alcune modifiche attuate anche nei problemi precedenti. Ad esempio, sono stati esplicitati i referenti lasciati impliciti dai pronomi utilizzati nella versione originale (es. da “in ognuna c’è posto” a “ogni carrozza ha posto”), ed è stata distinta maggiormente la sezione del testo dedicata al quesito del problema da quella che fornisce gli elementi necessari per la risoluzione (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005).

Invece, una differenza rilevante tra le due versioni del testo si trova nella lunghezza delle frasi utilizzate. La versione originale è costituita da due frasi, formate in media da 13 lemmi, mentre la versione riformulata è costituita da quattro frasi di 5 lemmi circa, quindi molto più brevi e con una sintassi più semplice. Infatti, è importante ricordare che una frase lunga è di norma più complessa sintatticamente rispetto a una breve (Jafrancesco, 2002; Piemontese & Cavaliere, 1997).

Entrambe le versioni si avvalgono totalmente del vocabolario fondamentale, fatta eccezione per la parola *carrozze/a*, che non appartiene al VdB, ma è stata mantenuta perché utilizzata anche nel precedente problema.

Tabella 7 – Versioni del testo del sesto problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Sesto problema	Un treno è composto da 7 carrozze e in ognuna c'è posto per 72 persone. Se oggi il treno porta 326 persone, quanti posti a sedere sono liberi?	Un treno ha 7 carrozze. Ogni carrozza ha posto per 72 persone. Oggi in questo treno ci sono 326 persone. Quanti posti sono liberi?

Per quanto riguarda il settimo problema proposto (v. Tabella 8), sono state apportate delle variazioni soprattutto sull'ordine di presentazione delle informazioni nel testo, in quanto è importante focalizzare l'attenzione anche su questo aspetto, particolarmente utile alla risoluzione del problema (Gabellini & Masi, 2005). Perciò, si è cercato di aiutare il solutore a individuare con più immediatezza nell'enunciato i dati che gli vengono forniti e cosa gli si chiede di trovare (Colombo, 2006).

Nella versione riformulata sono stati esplicitati i referenti a cui faceva riferimento il pronome *ne* nella frase del testo originale "Quante *ne* ha sistemate in ogni aiuola se *ne* aveva 18". Quando si utilizza la particella pronominale *ne* può essere complicato cogliere il rinvio al referente espresso nelle parti precedenti del testo, perché questa particella pronominale può sfuggire all'attenzione del lettore per la sua scarsa rilevanza grafica e per i molteplici usi a cui si presta (Colombo, 2006).

Inoltre, nella frase poco prima riportata, si può vedere che viene utilizzato il verbo *sistemare* come sinonimo del verbo *piantare*, usato nelle frasi precedenti del testo originale. Perciò, nella versione riformulata si è scelto di mantenere, lungo tutto il problema, solamente il verbo *piantare*, evitando l'alternanza di sinonimi confondenti.

Sono state apportate delle modifiche anche sui tempi verbali utilizzati nella prima versione del testo esposta in tabella, trasformandoli tutti al tempo presente del modo indicativo, in quanto preferibile per una scrittura chiara e facilmente comprensibile (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996).

Invece, considerando la variabile sintattica (Jafrancesco, 2002; Piemontese & Cavaliere, 1997), utile per analizzare la leggibilità di un testo, la versione originale del settimo problema è costituita da due frasi di 11/12 lemmi circa, mentre la versione riformulata è formata da tre frasi di 6/7 lemmi circa, nettamente più brevi.

Il VdB utilizzato da entrambe le versioni si avvale principalmente del vocabolario fondamentale, e, in minor quantità, del vocabolario di alto uso (es. *piantare*) e del vocabolario di alta disponibilità (es. *aiuola/e*). Come si può notare dalla prima versione alla seconda versione la parola *primule*, vocabolo di alta disponibilità, è stata sostituita con il vocabolo di alto uso *cespugli*. D'altro canto, in entrambe le versioni è stata

mantenuta la parola *giardiniere*, pur non appartenente al VdB, per consentire un confronto più veritiero tra le due versioni del testo.

Tabella 8 – Versioni del testo del settimo problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Settimo problema	Gino, il giardiniere, ha piantato in 6 piccole aiuole lo stesso numero di primule. Quante ne ha sistemate in ogni aiuola se ne aveva 18?	Il giardiniere Gino ha 18 cespugli. Pianta lo stesso numero di cespugli in 6 piccole aiuole. Quanti cespugli pianta in ogni aiuola?

Nella versione originale dell’ottavo problema, presentato in Tabella 9, sono stati individuati parecchi elementi su cui lavorare.

Innanzitutto, viene usata un’anafora nominale non molto chiara, in quanto la parola *bagnanti* riprende l’antecedente *turisti* (parola riutilizzata anche nel quesito del problema). Se il risolutore non sa che queste parole sono sinonimi, l’anafora risulta decisamente ambigua (Colombo, 2006). Per questa ragione, nella versione riformulata è stata mantenuta solo la parola *turisti*, perché appartiene al vocabolario di alto uso, al contrario della parola *bagnanti*, che non appartiene al VdB.

Nella versione originale del problema in questione è inserita un’altra anafora nominale ambigua (Colombo, 2006), che coinvolge la parola *spiaggia* e il suo antecedente *stabilimento*, inteso come stabilimento balneare. In questo caso, la parola *stabilimento* richiede al lettore di sapere che questa parola è un sinonimo di *spiaggia*, perché fa riferimento, per l’appunto, a una spiaggia che solitamente è organizzata con dei servizi di vario genere per i turisti. La mancanza di questa conoscenza potrebbe portare a galla delle rappresentazioni mentali non pertinenti alla situazione presentata dal problema (Zan, 2016). Quindi, la parola *stabilimento*, che non appartiene al VdB, è stata sostituita dalla parola *spiaggia*, che, invece, è un vocabolo fondamentale.

Altre conoscenze di natura semantica richieste al solutore, sono implicate anche con le parole *ferragosto*, *lido* e *bagnini*, che contestualizzano il problema nello spazio (località marittima) e nel tempo (stagione estiva).

Si è deciso, però, di non utilizzare la parola *ferragosto*¹⁸ nella versione riformulata del testo, perché si tratta di una parola particolarmente legata a questioni culturali, che potrebbero non essere condivise da tutti gli alunni di un gruppo classe.

Infine, sempre a livello di comprensibilità, con l'espressione scritta nel testo originale *sorvegliano la spiaggia* si chiede al lettore di inferire che i bagnini sorvegliano i turisti presenti nella spiaggia dello stabilimento e non semplicemente la spiaggia, intesa come elemento naturale modificato dall'azione umana. Pertanto, tale aspetto è stato reso esplicito nella riformulazione con la frase "2 bagnini *controllano i turisti nella spiaggia*". Come si può notare, il verbo *sorvegliare* è stato sostituito dal verbo *controllare*, perché il primo appartiene al vocabolario di alto uso, mentre il secondo al vocabolario fondamentale.

Sulla base delle variazioni lessicali apportate, il VdB viene utilizzato in quantità lievemente maggiore nella versione riformulata. Ciò nonostante, in entrambe le versioni vengono usati principalmente vocaboli fondamentali e, in parte minore, vocaboli di alto uso (es. *turisti*) e di alta disponibilità (es. *lido*). Invece, tra le parole non presenti nel VdB, oltre a *bagnanti* e *stabilimento*, si aggiunge anche la parola *bagnino/i*, che, però, è l'unica che è stata mantenuta anche nella versione del testo destinata al gruppo d'intervento.

Quindi, in questo problema, la riformulazione ha agito prevalentemente su aspetti di comprensibilità, infatti, sul piano della leggibilità, si può dire che le versioni sono equiparabili, perché costituite da quattro frasi formate, in media, da 8 lemmi circa.

¹⁸ La parola *ferragosto* deriva dalla tradizione delle antiche *feriae augustales*, che cadevano nelle *Kalendae Augusti*, cioè il primo giorno del mese di agosto, che, in qualche luogo, continua a essere festeggiato come nell'antichità. Fino a non molti anni fa, gli operai lasciavano il lavoro in tale giorno e si recavano in comitiva dal padrone per fargli gli auguri e per ricevere in ricambio, ad esempio, delle mance. La decadenza di tale tradizione è dovuta al fatto che la Chiesa ha trasportato e assorbito la festa di ferragosto in quella dell'Assunzione di Maria (15 agosto). Quindi da festa pagana si è tramutata in festa cattolica.

Tabella 9 – Versioni del testo dell’ottavo problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
Ottavo problema	Il giorno di ferragosto nello stabilimento "Lido del sole" al mattino sono presenti 114 turisti. Nel pomeriggio arrivano altri 128 bagnanti. Sorvegliano la spiaggia 2 bagnini. Quanti turisti deve sorvegliare ogni bagnino nel pomeriggio?	Un mattino nella spiaggia "Lido del sole" ci sono 114 turisti. Nel pomeriggio arrivano in spiaggia altri 128 turisti. 2 bagnini controllano i turisti nella spiaggia. Quanti turisti deve controllare ogni bagnino nel pomeriggio?

Riguardo al nono problema (v. Tabella 10), è opportuno dire che in ambedue le versioni del testo, è stato mantenuto il dato numerico superfluo *450 mattoni*, perché questa tipologia di problemi, con dati non essenziali al processo di risoluzione, veniva utilizzata nella pratica didattica delle due classi coinvolte nella ricerca.

Un aspetto rilevante del testo originale, è la presenza della forma passiva del verbo *scaricare* nella frase “Un camion [...] viene scaricato [...] da 4 operai”. Questa forma passiva è stata trasformata nella corrispondente forma attiva, cioè “4 operai scaricano un camion”, in quanto più consigliata (Piemontese & Tiraboschi, 1986; Piemontese, 1996),

Sempre soffermandosi sul testo originale, viene utilizzato il pronome *ognuno* nella domanda, che rinvia al proprio referente, espresso nel testo in precedenza (Colombo, 2006), il quale è stato reso esplicito nella versione riformulata, scrivendo *ogni operaio*.

Un'altra variazione che è stata apportata riguarda la sostituzione dell’espressione *la stessa quantità* con l’espressione *lo stesso numero*, più accessibile per degli alunni della scuola primaria. Inoltre, la locuzione *lo stesso numero* è stata già utilizzata nel settimo problema, quello del giardiniere Gino, quindi, durante il lavoro in aula, potrebbe risultare familiare agli alunni del gruppo d’intervento.

A tal proposito, si può affermare che la lingua di un problema può essere ricca di componenti di grande rilievo sul piano logico-matematico, infatti, la locuzione presa in esame è essenziale per connettere logicamente i dati numerici e la qualità dei

cambiamenti che intervengono nella successione degli eventi descritti dal problema (Gabellini & Masi, 2005).

Sul piano della leggibilità, misurando la lunghezza delle frasi che costituiscono le due versioni del testo, si rilevano delle differenze. Le frasi della versione originale sono costituite, in media, da 14/15 lemmi circa, mentre nella versione riformulata le informazioni sono distribuite in frasi di 6 lemmi circa, quindi di lunghezza praticamente dimezzata.

Invece, andando ad analizzare il vocabolario utilizzato nelle due versioni del testo, si può dire che la versione originale usufruisce interamente di vocaboli appartenenti al VdB, mentre quella originale non del tutto. Infatti, la prima versione esposta in tabella presenta la parola *edile*, all'interno dell'espressione *cantiere edile*, che non appartiene al VdB. Essa non è stata utilizzata nella versione riformulata, in quanto, molto prattilmente, non rappresenta un elemento vicino alla realtà quotidiana degli allievi. Infine, la parola *camion*, utilizzata in entrambe le versioni, è un calco linguistico di derivazione francese, talmente diffuso in Italia che appartiene al vocabolario fondamentale.

Tabella 10 – Versioni del testo del nono problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
<u>Nono problema</u>	Un camion, con 132 sacchi di cemento e 450 mattoni, viene scaricato in un cantiere edile da 4 operai. Se ogni operaio scarica la stessa quantità di sacchi, quanti sacchi scarica ognuno?	4 operai scaricano un camion. Questo camion contiene 132 sacchi di cemento e 450 mattoni. Ogni operaio scarica lo stesso numero di sacchi. Quanti sacchi scarica ogni operaio?

Per concludere, in Tabella 11 sono messe a confronto le versioni del decimo problema selezionato ai fini della ricerca. La particolarità del problema è quella di presentare una prima sezione informativa, seguita dalla relativa domanda, e una seconda sezione informativa (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005), sempre seguita dalla rispettiva domanda.

Nella riformulazione della prima frase del testo originale sono stati resi espliciti i referenti dei pronomi utilizzati, trasformando la porzione di frase “*che* (i pacchetti) costano 3 euro *l’uno*” in “*ciascun pacchetto* costa 3 euro”. Infatti, nei problemi *standard* hanno particolare rilevanza i pronomi, perché contribuiscono a rendere l’esposizione essenziale, a discapito della comprensione del testo, e convogliano l’attenzione del lettore sugli elementi più propriamente matematici (Gabellini & Masi, 2005).

Inoltre, sempre per quanto riguarda questa parte del testo, il verbo *acquistare* è stato sostituito dal verbo *comprare*, in quanto, secondo la variabile lessicale (Jafrancesco, 2002; Piemontese & Cavaliere, 1997), è un lemma costituito da un minor numero di sillabe.

Passando alle frasi che costituiscono le due domande del testo originale, il soggetto è sempre sottinteso, quindi nell’altra versione è stato esplicitato. È stato lasciato comunque qualche soggetto sottinteso in qualche punto della versione riformulata, perché se si volesse esplicitare tutto si otterrebbero delle frasi troppo pesanti e, in definitiva, poco chiare (Bernardi, 2011). Inoltre, nel primo quesito posto è stata tolta l’espressione *in tutto*, per evitare che l’attenzione dei risolutori si concentri totalmente su di essa e non sul resto delle informazioni fornite dal problema.

Invece, la seconda sezione informativa del testo originale (Bozzolo, Costa & Alberti, 2005), essendo costituita da un’unica frase sintatticamente complessa, è stata spezzata in frasi più semplici dal punto di vista sintattico.

In questa parte del problema è presente un’anafora nominale (Colombo, 2006), in cui viene utilizzato il sinonimo *bustine* per riprendere l’antecedente *pacchetti*. Pertanto, come avvenuto in altre occasioni, è stata mantenuta, lungo tutto il testo, solo la parola *pacchetti*, preferita in quanto vocabolo di alto uso, al posto di *bustine* (vocabolo di alta disponibilità).

Nella versione originale, la seconda domanda posta dal problema, che corrisponde alla frase *quante sono le figurine che può attaccare*, al lettore viene chiesto di mettere in campo le proprie conoscenze enciclopediche (Zan, 2016). Il solutore deve colmare l’informazione mancante, relativa a dove il protagonista

dovrebbe incollare le proprie figurine da collezione. Nella riformulazione questa informazione è stata inserita introducendo la parola *album*, un latinismo, noto alla maggior parte dei parlanti, che appartiene al VdB.

Infine, in merito alla lunghezza in parole delle frasi delle due versioni, si nota che quella originale è costituita da quattro frasi, formate in media da 9/10 lemmi circa, mentre quella riformulata è costituita da sette frasi, formate da quasi la metà delle parole, cioè 5 lemmi circa.

Tabella 11 – Versioni del testo del decimo problema matematico

Versioni del testo	Versione originale	Versione riformulata
<u>Decimo problema</u>	Matteo acquista 12 pacchetti di figurine che costano 3 euro l'uno. Quanto spende in tutto? Ogni pacchetto contiene 6 figurine, ma dopo aver aperto tutte le bustine Matteo si accorge che 25 figurine sono doppie. Quante sono le figurine che può attaccare?	Matteo compra 12 pacchetti di figurine. Ciascun pacchetto costa 3 euro. Quanto spende Matteo? Ogni pacchetto contiene 6 figurine. Matteo apre tutti i pacchetti. Si accorge che 25 figurine sono doppie. Quante figurine può attaccare nel suo album Matteo?

In definitiva, si può dire che questo passaggio della ricerca è servito per analizzare le motivazioni alla base delle decisioni prese durante la riformulazione dei testi dei problemi selezionati. Allo stesso tempo, la presa in esame dei testi ha permesso al ricercatore di rendere esplicite le proprie aspettative su come gli alunni avrebbero interagito con le versioni dei testi, ancor prima di proporle, confrontando poi queste attese con quanto effettivamente sarebbe avvenuto in aula (Campolucci & Maori, 2021).

FASE OPERATIVA DEL PROCESSO DI RICERCA

4.1 Struttura generale della fase operativa di ricerca

Per il raggiungimento degli obiettivi indagati, la fase operativa del processo di ricerca si è sviluppata in due momenti focali.

La prima parte si è articolata in venti incontri distribuiti equamente tra gruppo di controllo e gruppo d'intervento, in un periodo compreso tra il mese di marzo e la prima metà del mese di maggio. La durata dei singoli incontri è dipesa dal tempo impiegato dagli alunni per la risoluzione dei problemi, individuati in precedenza dalla ricercatrice. Successivamente, la seconda parte del processo di ricerca ha coinvolto i genitori delle due classi di terza primaria protagoniste, attraverso la distribuzione di un questionario.

Pertanto, i successivi paragrafi hanno lo scopo di esporre le modalità con cui sono stati condotti gli incontri con entrambi i gruppi classe e la struttura del questionario, volto a raccogliere il parere dei genitori in merito alla riformulazione di testi di problemi matematici.

4.2 Approccio metodologico utilizzato durante gli incontri in classe

In ambedue le classi è stato applicato lo stesso approccio metodologico, per garantire la massima equiparabilità dei risultati raccolti.

La conduzione degli incontri ha cercato di tenere conto della pratica didattica attuata dalle insegnanti di matematica durante lo svolgimento di problemi matematici. Informazioni al riguardo sono state raccolte, preliminarmente, tramite l'osservazione mirata svolta nei due contesti classe. Infatti, per non discostarsi dalle abitudini scolastiche degli alunni e rispettare il lavoro quotidiano delle classi, le modalità utilizzate non sono state eccessivamente "provocatorie" (Villani, 1993).

In linea generale, ogni lezione prevedeva un primo momento collettivo, in cui il singolo alunno era accompagnato, attraverso momenti comuni di discussione,

all'attività individuale successiva. Infine, era prevista una correzione collettiva per condividere: le strategie utilizzate dai bambini durante il lavoro autonomo, le difficoltà e le facilitazioni incontrate, i processi mentali messi in atto, ecc. (Bizzaro & Passolunghi, 2005).

Inizialmente è stato dedicato del tempo per instaurare un clima di classe favorevole allo svolgimento dell'attività, al dialogo e all'interazione. Proprio perché spesso le emozioni che sono associate alla matematica sono negative, si cercava di creare una dimensione serena e positiva, che valorizzasse gli apporti di ciascun studente al proprio gruppo classe (Bozzolo, Costa & Alberti, 2012). Un contesto comunicativo volto alla comprensione è uno strumento che rende certamente più favorevole ed efficace il contesto più generale dell'apprendimento (Selleri, 2013). Infatti, tra le variabili che caratterizzano l'attività di *problem solving*, rientrano anche le condizioni ambientali in cui il soggetto si trova (Formica, Mirabella & Pennini, 2005). Quindi, una volta predisposto il *setting*, si poteva svelare il problema oggetto dell'incontro.

Il testo del problema veniva scritto alla lavagna dalla ricercatrice e, contemporaneamente, veniva dettato ad alta voce. In tale maniera ogni alunno poteva controllare di scriverlo correttamente nel proprio quaderno di matematica.

Nel rispetto dei ritmi di ciascun bambino, dopo che tutti avevano completato questo passaggio, incontro dopo incontro, a turno veniva incaricato un alunno per leggere nuovamente il testo rivolgendosi ai compagni di classe. Leggere il problema prima di risolverlo potrebbe sembrare un'operazione ovvia e scontata, in realtà rappresenta già un primo passo di riflessione (D'Amore & Marazzani, 2011), la "porta d'entrata" per la risoluzione di un problema (Demartini & Sbaragli, 2019).

Per sintonizzare la classe sul compito, l'alunno interpellato veniva invitato a spiegare, utilizzando parole proprie, quanto veniva raccontato e chiesto dal problema (Demartini & Sbaragli, 2019). Infatti, chiedere ai bambini cosa hanno capito, o meno, di quello che hanno letto significa affrontare il complesso rapporto tra lettura e comprensione (Lucisano, 1989). Proprio gli studenti abili solutori sembrano possedere

in maggior misura questa capacità, di carattere generale, di parafrasare il testo, riformulando o riassumendo la situazione del problema con espressioni proprie. Questo utilizzo dell'abilità di verbalizzazione è solitamente molto incoraggiato nelle attività linguistiche, ma poco in quelle matematiche (Perticone, 2008).

In seguito a un ascolto attento, i membri del gruppo classe, se lo ritenevano opportuno, avevano la possibilità di integrare e/o correggere quanto espresso dal compagno. Ciò evidenzia come l'apprendimento sia un fatto sociale, poiché avviene in un contesto di relazione con altri. Quindi è bene organizzare attività che permettano l'incontro tra le differenze di pensiero individuale (Bolondi & Fandiño Pinilla, 2012).

Sin da subito è stato chiarito che eventuali ipotesi rispetto ai calcoli da mettere in pratica sarebbero state discusse a posteriori, al momento della correzione. Infatti, la condivisione in plenaria iniziale voleva stimolare la discussione sul testo e non sulle metodologie di risoluzione, altrimenti tutto l'interesse sarebbe stato concentrato sull'immediatezza della soluzione e sulla rapidità della sua dichiarazione (D'Amore, 1995). In particolare, ciò serviva per "prendersi il tempo" per riflettere ulteriormente sul testo, rendendo attiva la classe, per giungere al processo risolutivo con una certa consapevolezza (D'Amore & Marazzani, 2011; Ferrari, 2015; Demartini & Sbaragli, 2019).

Di fatto, molti studi empirici danno importanza alla messa in atto di interventi continuativi nel tempo che rendano stabile l'uso di strategie volte a una migliore e profonda comprensione del testo e delle relative informazioni, come: pensare ad alta voce, riassumere, trarre conclusioni da quanto letto, costruire auto-spiegazioni, ecc. (Trincherò & Piacenza, 2020). Questo anche nell'ambito dei problemi di matematica, perché vi possono essere differenti fattori (parole sconosciute, elementi linguistici che non fanno parte dell'esperienza degli alunni, mancanza di conoscenza enciclopedica, struttura del testo complessa, ecc.) che ostacolano l'alunno ancor prima di arrivare alla trasformazione del testo in linguaggio matematico (Campolucci & Maori, 2012).

In questa sede, però, le brevi discussioni in plenaria non avevano questo come obiettivo primario. Esse consentivano di avere più ampie opportunità per toccare con mano i pensieri di un maggior numero di alunni rispetto alle versioni dei problemi

proposti nel corso dei diversi incontri, e, quindi, di raccogliere informazioni qualitative aggiuntive. Anche perché il prodotto dei processi cognitivi di comprensione non si vede, è qualcosa che avviene nella testa del lettore (Colombo, 2006), perciò si è tentato di capire ciò che si agitava nelle menti degli alunni (Pólya & Spoglianti, 1976). Nella gestione di questo momento la ricercatrice manteneva un atteggiamento di neutralità, che non influenzasse il lavoro individuale successivo.

Ogni studente è stato chiamato a svolgere il problema con i passaggi che era solito applicare, nel tempo che reputava necessario (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020). Prima di iniziare a lavorare in autonomia, veniva ricordato alla classe che poteva richiedere l'aiuto della ricercatrice, chiedendo la parola per alzata di mano, quando necessario. Questa accortezza era tesa a evitare che i bambini più "coraggiosi" facessero domande, mentre i più "timidi" restassero perennemente in silenzio (Ferrari, 2015). In questo modo è stata resa esplicita una clausola del *contratto didattico*¹⁹, cioè una delle norme che regola il rapporto tra alunno e insegnante (D'Amore, 1999; D'Amore, Fandiño Pinilla, Marazzani & Sbaragli, 2008; Zan, 2016). Anche se, in ambito di ricerca, è più opportuno parlare di *contratto sperimentale*, in quanto si ha una sostanziale modifica del tradizionale apparato interattivo: allievo, insegnante e oggetto del sapere. Ciò nonostante si tende a supporre che lo studente identifichi comunque il ricercatore come un adulto della categoria degli insegnanti (D'Amore, 1999).

Pertanto, in base alla numerosità e alla tipologia di richieste d'aiuto avanzate si poteva distinguere ciò che il soggetto poteva fare da solo nel suo funzionamento indipendente, ossia il suo livello di sviluppo attuale, e ciò che poteva fare quando riceveva un qualche aiuto, ossia il suo livello di *sviluppo prossimale*²⁰ (Monaco, 2016).

¹⁹ Il *contratto didattico* consiste nella pratica di adattamento alla società classe da parte dell'individuo. Esso si esplicita attraverso le attese dell'allievo rispetto alle abitudini comportamentali dell'insegnante, e viceversa (D'Amore, 1999; D'Amore, Fandiño Pinilla, Marazzani & Sbaragli, 2008; Zan, 2016).

²⁰ Secondo lo psicologo e il pedagogista Vygotskij, il livello di *sviluppo prossimale* è ciò che il bambino non sa fare da solo, ma sa fare con l'appoggio di un adulto. Tale livello è personale e implica una didattica fatta di osservazioni mirate e tentativi, sia da parte dell'insegnante che

Certo, lo studente dovrebbe acquisire la massima esperienza lavorando da solo, ma, se lasciato senza alcun aiuto o con un aiuto insufficiente ove richiesto, è probabile che egli non compia alcun progresso. D'altro canto, se viene fornito un aiuto sovrabbondante all'alunno non resterebbe più nulla da fare. Quindi si è cercato di intervenire né troppo né troppo poco, con suggerimenti semplici che dessero supporto con discrezione (Pólya & Spoglianti, 1976). Inoltre, questi potevano essere degli aiuti forniti individualmente al singolo alunno o, quando ritenuto opportuno dalla ricercatrice, venivano dispensati all'intera classe. Ad esempio: utilizzando la LIM per vedere delle immagini relative al problema, invitando gli alunni a rileggere con attenzione il testo, ecc. Questo è servito per verificare se alcune delle strategie proposte venissero riapplicate in autonomia dagli alunni anche nelle attività successive (Trincherò & Piacenza, 2020). Da qui si potevano rilevare, all'interno dello stesso gruppo classe e partendo dalle stesse indicazioni generali fornite, comportamenti e modalità di pensiero diversificate (Boero, 1986).

Quindi, gli incontri, così come sono stati progettati e condotti, hanno visto la ricercatrice come un mediatore, una guida che accompagnasse in modo bilanciato i bambini nel percorso proposto (Bizzaro & Passolunghi, 2005; Bonotto & Baroni, 2011). Gli alunni in situazione di difficoltà presenti in entrambi i gruppi classe, venivano supportati dall'insegnante di sostegno (L.517/1977), se era presente durante l'incontro, o, a volte, dalla propria insegnante di matematica. Al termine della lezione avveniva uno scambio di informazioni con queste figure professionali, per poter rilevare il livello di aiuti richiesti e ricevuti, sia da un punto di vista qualitativo sia da un punto di vista quantitativo.

Invece, quando non venivano avanzate richieste di supporto da parte degli alunni, la ricercatrice passava tra i banchi per osservare il lavoro in corso d'opera, i livelli di attenzione e autonomia rispetto al compito, o eventuali processi di autocorrezione messi in atto, prendendo annotazioni. Ovviamente tutto questo lavoro di osservazione era orientato secondo il quadro teorico di riferimento (Perticone,

dell'allievo. Una didattica che metta in gioco l'attività del bambino, accompagnandola con produzioni scritte/orali, dialoghi, conversazioni e discussioni che favoriscano la costruzione di una consapevolezza individuale (Longo, 2007).

2008). Questa è risultata un'utile occasione per individuare quali fossero gli elementi linguistici ostacolanti o agevolanti rispetto ai problemi proposti nelle rispettive versioni, sperimentando così la maggiore o minore validità della riformulazione di testi di problemi nella pratica didattica quotidiana. Inoltre, è stato monitorato il tempo impiegato dagli alunni per la risoluzione e il numero di studenti che aveva, o meno, portato a termine correttamente il problema di matematica.

Una volta che la maggior parte degli alunni riteneva di aver concluso questo passaggio operativo, avveniva la correzione in plenaria, in modo tale che ciascun alunno potesse avere un *feedback* rispetto al proprio lavoro individuale, aggiustando così i processi avvenuti in precedenza (Gabellini & Masi, 2005). Però, prima di fornire la soluzione corretta, veniva fatto un sondaggio per identificare le differenti modalità con cui gli alunni avevano agito.

Questo momento ha permesso agli alunni di riflettere sul proprio operato e attivare un processo auto-valutativo. Specialmente nel gruppo di controllo, veniva chiesto agli alunni di non cancellare eventuali errori, ma di sbarrarli e scrivere a fianco la relativa correzione, dato che la documentazione fotografica dei loro lavori avveniva a posteriori, per motivi di *privacy*. Questo è stato un ottimo pretesto per dare una connotazione positiva agli errori. Avendone lasciato traccia, qualora fossero andati a rivedere il lavoro svolto insieme, avrebbero avuto l'occasione di riflettere su ciò che per loro si era presentato come un ostacolo (Ferrari, 2015; Aebischer & Menna, 2020).

A conclusione di ogni incontro veniva dedicato del tempo per una discussione finale, che verteva sul problema della giornata. Essa serviva per capire maggiormente i ragionamenti dei bambini, rendendoli comunicabili (Morgese, 2003; Ferrari, 2015). Generalmente veniva chiesto agli alunni di esprimere onestamente il proprio livello di gradimento rispetto al testo del problema matematico in questione, alzando lo *smile* che per loro meglio si addiceva (v. Figura 1).

Sin dalla prima lezione è stato concordato il significato attribuibile ai tre differenti *smile*: verde – complessità bassa, giallo – complessità media, rosso – complessità alta. Prima di alzarlo venivano lasciati alcuni minuti per ripercorrere il

lavoro svolto, ripensando alle domande o ai dubbi emersi durante la procedura attuata per arrivare alla risposta (Demartini & Sbaragli, 2019). Ciò è riconducibile alla capacità di valutazione delle difficoltà del problema, che negli studenti abili risulta essere più accurata, nei meno abili più approssimativa e ingenua (Perticone, 2008). Una volta espressa la valutazione scelta, veniva chiesto se qualcuno di loro voleva motivarla verbalmente.



Figura 1 - Fotografia momento valutativo del gruppo d'intervento

Se la spiegazione era poco chiara ed esaustiva, venivano poste all'alunno-interlocutore delle domande guida per espandere il proprio ragionamento. Inoltre, in base alle circostanze e all'andamento del lavoro autonomo osservato dalla ricercatrice, potevano sopraggiungere ulteriori domande più specifiche, inerenti al problema. Ad esempio poteva esser chiesto agli alunni: se conoscevano o meno il significato di una certa parola presente nel testo, se ciò avesse influito nel processo risolutivo, se il contesto narrativo del problema permetteva di immedesimarsi e di comprendere meglio il testo, ecc. Con queste domande la discussione veniva indirizzata verso gli scopi dell'indagine, dando enfasi agli interventi sul testo del problema interessato, evidenziando il senso di quanto espresso dall'alunno (D'Amore, 1995). Inoltre, i dubbi o le curiosità del singolo venivano rilanciate ai compagni di classe (Demartini & Sbaragli, 2019), come chiedendo se qualcuno conosceva il significato di una parola ignota a qualcun altro. Da qui traspariva la grande potenzialità che hanno le parole dei bambini. Infatti, i dialoghi hanno un doppio vantaggio. Il primo è quello di fornire all'insegnante un *feedback* sui processi d'apprendimento in atto. Il secondo, invece,

evidenza come spesso le verbalizzazioni dei bambini risultano molto più incisive e chiare per i coetanei rispetto alle spiegazioni del docente. Il lavoro di gruppo e la successiva socializzazione del sapere diventano una forma di arricchimento e un potenziale da sfruttare (Bonotto & Baroni, 2011).

Comunicare, discutere, argomentare, comprendere le argomentazioni degli altri sono competenze che evidenziano il legame, le aree di contatto e gli intrecci tra l'italiano e la matematica. Esse permettono la formazione di cittadini attivi e consapevoli, dotati di senso critico, capaci di avere un dialogo costruttivo, in questo caso, con gli altri compagni di classe. Tutte le esperienze che sollecitano la motivazione delle proprie osservazioni e il sostegno delle proprie scelte favoriscono lo sviluppo delle capacità di ascolto, di mettersi nei panni degli altri e di sviluppare competenze comunicative e argomentative. Infatti, svolgendo gli incontri con regolarità, gli alunni si sono a mano a mano abituati al confronto, a esprimere il proprio pensiero e le proprie idee (Campolucci & Maori, 2021). Hanno proposto interessanti riflessioni personali, che sono divenute d'aiuto non solo al gruppo classe di riferimento ma anche alla ricercatrice, in quanto sono stati utili suggerimenti per capire il modo di pensare dei bambini con cui si stava interfacciando (Bizarro & Passolunghi, 2005).

Durante questa fase, entrambi i gruppi coinvolti nella ricerca sono stati tranquillizzati puntualizzando che tale valutazione doveva riferirsi al problema e non alla propria persona, non andando a giudicare il loro personale successo o insuccesso in matematica. È stato fondamentale esplicitare questo aspetto al fine di non comunicare agli alunni tali messaggi erronei che, a medio o lungo termine sarebbero potuti diventare un ostacolo a un approccio sereno alla disciplina. Infatti, il problema diviene il luogo che meglio di altri è in grado di porre in evidenza lo strutturarsi di una reattività emozionale, che consolida e fissa atteggiamenti in grado di favorire o meno un accesso adeguato al sapere matematico (Gabellini & Masi, 2005). Pertanto è importante il mantenimento di un atteggiamento non giudicante, in particolar modo nei momenti di ascolto reciproco, consentendo a tutti di far emergere il proprio pensiero senza timore di essere valutati negativamente per questo (Trichero & Piacenza, 2020). Anche nella quotidianità scolastica l'insegnante deve trovare la

strategia più adatta e costruttiva per sollecitare l'alunno a porsi in una posizione critica verso il proprio lavoro, aiutandolo ad acquisire una maggiore consapevolezza rispetto alle proprie competenze e capacità (Bizzaro & Passolunghi, 2005). Questo passaggio ha permesso di raccogliere dati di natura quantitativa, osservando quanti smile di un certo colore venivano sollevati, andandoli a integrare con quelli di natura quantitativa, raccogliendo le opinioni degli alunni.

Tutti i dati emersi dalla ricerca svolta con il gruppo di controllo e con il gruppo d'intervento sono stati registrati e riorganizzati in itinere, tramite uno strumento per la raccolta costruito *ad hoc* (v. Tabella 12). Tale griglia di osservazione veniva compilata sia contemporaneamente all'osservazione strutturata e *partecipante*²¹, sia a posteriori, per dedicare piena attenzione all'attività didattica in corso.

Gli *item* individuati rispecchiano i *focus* d'interesse su cui la ricercatrice si soffermava durante ogni singolo incontro, i quali richiamano alcuni aspetti metodologici esposti in precedenza. Tali parametri hanno rappresentato un ottimo sostegno per definire e delimitare gli elementi più significativi rispetto agli obiettivi di ricerca, evitando così dispersioni. Infine, hanno consentito di avere una panoramica di tutte le informazioni raccolte, in modo puntuale, durante ciascuna lezione, e di poterle confrontare progressivamente.

Tabella 12 – Griglia di osservazione utilizzata per la raccolta dati in itinere

Item indagati	Gruppo di controllo	Gruppo d'intervento
Tempo di risoluzione del problema di matematica		
Numero di alunni che ha risolto correttamente il problema di matematica		
Numero di alunni che <i>non</i> ha risolto correttamente il		

²¹ È definibile *partecipante* l'osservazione in cui il ricercatore è coinvolto direttamente nella situazione studiata, in quanto interagisce con gli attori sociali interessati nell'indagine (Felisatti & Mazzucco, 2013).

problema di matematica		
Quantità di <i>aiuti richiesti</i> dagli alunni		
Tipologia degli aiuti richiesti dagli alunni		
Quantità di <i>aiuti forniti</i> agli alunni		
Tipologia degli aiuti forniti agli alunni		
Livello di gradimento degli alunni rispetto al problema di matematica proposto	N. alunni che ritiene il problema di complessità <i>bassa</i> : _____	N. alunni che ritiene il problema di complessità <i>bassa</i> : _____
	N. alunni che ritiene il problema di complessità <i>media</i> : _____	N. alunni che ritiene il problema di complessità <i>media</i> : _____
	N. alunni che ritiene il problema di complessità <i>alta</i> : _____	N. alunni che ritiene il problema di complessità <i>alta</i> : _____
Opinioni generali degli alunni che motivano il livello di gradimento rilevato		
Aspetti linguistici del testo considerati dagli alunni come <i>ostacolanti</i>		
Aspetti linguistici del testo considerati dagli alunni come <i>agevolanti</i>		
Annotazioni		

4.3 Questionario rivolto ai genitori delle classi terze primaria coinvolte nella ricerca

Come anticipato a inizio capitolo, in questa tesi si è prestato attenzione anche all'opinione dei genitori sulla riformulazione dei testi di problemi matematici della scuola primaria. La loro opinione è stata raccolta tramite le risposte date al questionario loro somministrato.

Una vasta mole di studi e ricerche testimoniano come gli atteggiamenti e le concezioni degli adulti influenzino profondamente gli aspetti emotivo - motivazionali

collegati allo studio e all'apprendimento dei bambini. In particolare, rispetto all'apprendimento della matematica, possono esistere nei genitori idee e pregiudizi che potrebbero condizionare il modo di pensare del bambino e il suo successivo atteggiamento nei confronti della disciplina (Perticone, 2008). Inoltre, non c'è forse pratica didattica così diffusa e riconosciuta importante come la risoluzione di problemi, tanto che proprio ai problemi molti adulti associano il ricordo della propria esperienza con la disciplina matematica (Zan, 2016; Monaco, 2019). Pertanto, in quest'ambito di ricerca, è parso utile cercare di dare voce a una categoria chiave di interlocutori, i genitori. Molte sono le motivazioni a sostegno.

Innanzitutto, questa azione permette, sia che si tratti di un ricercatore sia che si tratti di un'insegnante, di ottenere informazioni relative alla situazione in cui sta operando e di individuare le strategie più efficaci per intervenire a livello didattico. Inoltre, consente di confrontare se le idee dei genitori e degli alunni stessi convergono verso una determinata necessità educativa. I genitori, con il questionario in questione, sono stati chiamati a porsi dalla parte del ricevente del problema, ossia di un bambino della scuola primaria (Guerriero, 1988), comprendendone i bisogni formativi.

Parlando di punti di vista differenti, secondo il sociologo americano Willard Waller, genitori e insegnanti sono dei "nemici naturali" semplicemente per la diversità di prospettive messe in campo da questi due *partner*. Gli insegnanti, spesso, si concentrano su una prospettiva universalistica, che si interessa per lo più all'insieme dei propri studenti, al fine di creare risorse per tutti i bambini; mentre i genitori possiedono una visione più particolaristica, ossia più protettiva nei confronti del proprio figlio. Per questo insegnanti e genitori devono cercare di spingersi oltre l'ancoraggio di queste visioni e riconoscere le differenze dei loro punti di vista, trovando una terra di mezzo. In questa prospettiva la scuola deve fissare delle responsabilità reciproche da prendere, come quando due vicini di casa si impegnano a rispettare lo steccato che li divide, ai fini di una pacifica convivenza (Lightfoot-Lawrence, Milani & Sità, 2012). Per delineare questo spazio in cui si situa l'incontro fra scuola e famiglie, gli interlocutori possono, ad esempio, decidere i contenuti su cui si

può o meno discutere (Milani, 2018). In questo caso si tratta, per l'appunto, della riformulazione dei testi dei problemi di matematica.

Trovando sempre il giusto bilanciamento, genitori e insegnanti potranno assumere una prospettiva co-educativa, in cui, ascoltandosi reciprocamente e riconoscendo i rispettivi ruoli educativi, sappiano elaborare un piano d'azione comune nell'interesse del bambino. Quindi, uno dei punti cruciali dell'insegnamento è proprio lo sguardo incrociato tra i due (Lightfoot-Lawrence, Milani & Sità, 2012), dove anche i genitori stessi possono capire come aiutare gli insegnanti nel processo educativo (D.M. 254/2012). La scuola non può essere un'isola, deve saper abbandonare un po' la sua autoreferenzialità. Gli insegnanti devono saper individuare i punti di forza non solo dei propri alunni, ma anche dei loro genitori, considerandoli come una risorsa. In questo modo la componente genitoriale potrebbe condividere ben volentieri le scelte didattiche proposte dall'insegnante, in quanto resi consapevoli della loro validità. Perciò, la scuola non deve essere una scatola nera per i genitori (Ius & Milani, 2011).

Proprio perché negli ultimi tempi ci troviamo sempre più di fronte a una complessa realtà sociale, in continua evoluzione, la scuola ha bisogno di stabilire e costruire con i genitori dei propri alunni dei validi rapporti all'interno di un progetto educativo condiviso. Quindi, con la consapevolezza dei cambiamenti intervenuti nella società e nella scuola, è essenziale la messa in atto di un rinnovato rapporto di corresponsabilità formativa con le famiglie, in cui, con il dialogo, si costruiscano cornici di riferimento comuni e si dia corpo a una progettualità che rispetti i differenti ruoli formativi (D.M. 254/2012).

In base al Decreto del Presidente della Repubblica n. 416 del 1974, i genitori degli alunni hanno il diritto di partecipare democraticamente alla vita scolastica e, attraverso la loro rappresentanza, agli Organi Collegiali. Però, è importante ricordare che il rapporto tra insegnanti e genitori si può sviluppare anche attraverso modalità alternative, come quella adottata in questa indagine, instaurando un rapporto bidirezionale che sta alla base di un'alleanza educativa solida. Insegnanti e genitori devono essere consapevoli di quanto abbiano bisogno l'uno dell'altra (Lightfoot-Lawrence, Milani & Sità, 2012).

Come dice lo psicologo statunitense Bronfenbrenner, nella prospettiva bio-ecologica dello sviluppo umano da lui formulata nel 1986, questo processo di crescita del bambino avviene all'interno di un dato contesto costituito da un insieme di sistemi che agiscono sinergicamente, i quali devono essere assolutamente presi in considerazione dall'insegnante per agire professionalmente. Secondo questa teoria, lo scambio tra insegnanti e genitori si situa in quello che viene definito mesosistema, in cui il bambino non è coinvolto direttamente. Però, ciò che accade in un dato sistema, impatta anche sugli altri, in quanto interconnessi. In particolar modo, ciò che avviene nel mesosistema agisce sul microsistema, ossia l'insieme delle relazioni dirette tra il bambino e chi si prende cura di lui. In sintesi, questo modello sostiene che, per comprendere lo sviluppo di un bambino, è necessario considerare la complessa rete sistemica in cui, e grazie a cui, il bambino può crescere positivamente. Pertanto, invita gli insegnanti, insieme ai genitori e ad altre persone del contesto sociale, a considerarsi degli "attori ecologici" parte di questo processo armonico (Ius & Milani, 2011).

Infatti, molte ricerche hanno appurato che i bambini hanno maggior successo nell'apprendimento quando i propri genitori collaborano, comunicano regolarmente con l'insegnante e sono a conoscenza del programma svolto in classe, ossia quando partecipano in modo prossimale alla vita scolastica. Invece, quando il genitore non è coinvolto direttamente in rapporti con l'insegnante, si tratta di una partecipazione di tipo distale, la quale non apporta gli stessi benefici al bambino (Milani, 2018). Pertanto, seguendo la prospettiva ecologica, va messo al centro non solo il bambino, ma anche l'insieme delle molteplici interazioni tra scuola, famiglia e società, assumendo una logica aperta e partecipativa (Ius & Milani, 2011). La sinergia con le famiglie è un aspetto su cui bisogna fare maggiormente leva, in quanto:

«I bambini non vivono a scuola. Per essere veramente rispettosi del loro mondo dovete comunicare. Anche se non ve ne rendete conto, non state educando dei bambini, state educando delle famiglie.»

(Goleman & Senge, 2016, p. 89)

Sulla base di queste premesse, in seguito allo svolgimento dei dieci incontri con ciascun gruppo classe, è stato proposto ai genitori delle due classi terze primaria un questionario telematico creato con l'applicazione web *ModuliGoogle*, appartenente ai servizi offerti dalla *GoogleSuite*.

Ai destinatari è stato detto che avrebbero ricevuto questo strumento di ricerca sin dall'inizio del percorso svolto in aula, grazie all'intermediazione delle insegnanti di riferimento. Queste ultime hanno dato la propria disponibilità anche per l'inserimento del *link*, con cui i genitori hanno avuto accesso al questionario, in un'apposita sezione di *GoogleClassroom* delle rispettive classi. Utilizzando questo canale comunicativo, il questionario poteva essere compilato una sola volta, perché associato alla singola mail istituzionale dell'alunno. Di comune accordo con le insegnanti, e con l'approvazione degli organi dirigenziali dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto, è stata scelta questa modalità per cercare di limitare il più possibile le mancate somministrazioni (Felisatti & Mazzucco, 2013). Anche la struttura e i contenuti del questionario sono stati vagliati da queste figure professionali, per determinarne l'adeguatezza rispetto alle caratteristiche del bacino d'utenza a cui era rivolto. Inoltre, è stato reso noto alla comunità educativa delle classi terze protagoniste che i risultati raccolti sarebbero stati utilizzati solamente ai fini della ricerca (G.D.P.R. 679/2016), e confrontati con quelli raccolti in aula per avvalorare o meno l'efficacia della riformulazione dei testi di problemi matematici.

Il questionario è stato concepito con la finalità principale di indagare l'opinione dei genitori in merito a tale *focus*, senza richiedere la risoluzione dei problemi inseriti. È stata sondata, con quesiti su aspetti linguistico – comunicativi, la generale percezione circa la difficoltà o l'efficacia percepita rispetto ai testi proposti (Sbaragli, Demartini, Franchini & Canducci, 2020). Le domande in questione sono state formulate sulla base di uno studio preliminare, consultando differenti fonti bibliografiche. In nessuna di queste fonti, però, sono state reperite altre ricerche che abbiano approfondito il tema prendendo in considerazione l'opinione dei genitori (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Il questionario, in senso stretto, è una lista di domande studiata e organizzata per ottenere informazioni precise e confrontabili: permette di porre domande

specifiche, uguali per tutto il campione di persone, che richiedono risposte accurate, le quali possono essere poi classificate e organizzate a livello quantitativo e qualitativo in modo abbastanza veloce (Lucisano, 1989). Il questionario è stato creato in modo da ottenere la maggior quantità di informazioni veramente importanti, con il minor numero di domande possibili (Caselli, 2005).

Il *Questionario sulla riformulazione dei testi di problemi di matematica della scuola primaria* è stato strutturato in quattro pagine virtuali. La prima si occupava di presentare ai lettori la ricerca e di fornire delle indicazioni sulla compilazione (modalità e tempi). Invece, nelle pagine successive venivano paragonate due versioni di un testo di un problema matematico per la scuola primaria, ossia quella originale e quella riformulata, ciascuna presentata in una pagina a sé stante con le relative domande (uguali per entrambe le versioni).

Per evitare che il loro ordine di comparsa potesse influenzare le risposte dei destinatari, sono stati creati due questionari simili, in cui l'unica differenza era proprio questo aspetto strutturale. Nell'Allegato A è riportata la tipologia di questionario in cui il primo testo presentato corrisponde alla versione riformulata del problema, mentre il secondo la versione originale. Questo elemento ha portato ad applicare un accorgimento nel processo di trasmissione dello strumento di ricerca, a metà *account* di *GoogleClassroom* di ciascun gruppo classe è stato distribuito un questionario, e alla metà restante l'altro.

I quesiti posti in questa parte sono stati formulati riprendendo gli *item* della griglia di osservazione per la raccolta dati durante il lavoro svolto in aula, in modo da avere dei punti di contatto per un successivo confronto. Ad esempio, la domanda "Secondo lei, quali parole o frasi di questo testo possono essere difficili da comprendere per degli alunni di scuola primaria? Perché?" permette di indagare se le risposte sono riconducibili, o meno, agli aspetti linguistici che gli alunni nel corso degli incontri hanno considerato come ostacolanti per la comprensione di un problema. Lo stesso principio vale con il quesito "Secondo lei, gli alunni quanto supporto chiederebbero all'insegnante per lo svolgimento di questo problema?", le cui risposte sono confrontabili con le informazioni ricavate rispetto alla quantità di aiuti richiesti

dagli alunni durante lo svolgimento dei problemi. Le domande sono state formulate in maniera chiara, con un linguaggio semplice e comprensibile, adeguato al gruppo eterogeneo di individui a cui era presentato.

Esse prevedevano sia risposte aperte, ma brevi, sia risposte chiuse in cui il rispondente doveva scegliere una sola fra le opzioni proposte o doveva scegliere la sua posizione all'interno di una scala di atteggiamento. Nello specifico si trattava di una scala auto-ancorante, in cui vi era una linea continua con etichette solo agli estremi, mentre i valori intermedi erano indicati da numeri compresi tra 1 e 10 (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Infine, nell'ultima parte venivano tratte le conclusioni rispetto a quanto espresso dai genitori nelle risposte precedenti, chiedendo se e quali differenze avevano trovato tra i testi, e quale dei due era ritenuto più adeguato per essere presentato a degli alunni di scuola primaria. Infatti, l'ordine dei quesiti voleva permettere ai soggetti intervistati di recuperare progressivamente le informazioni richieste e di rispondere nel modo più agevole possibile (Felisatti & Mazzucco, 2013).

4.3.1 Analisi degli aspetti di comprensibilità e leggibilità delle versioni del testo

Per mantenere un atteggiamento imparziale, non è stato utilizzato un problema proveniente da uno dei libri di testo dei due gruppi classe, bensì il problema utilizzato è stato ripreso da Zan (2016, pp. 55-56), secondo una versione semplificata già nel testo originale, per rimanere maggiormente in linea con gli obiettivi indagati.

Di seguito è riportata la *versione originale* del testo del problema matematico inserita nel questionario inviato ai genitori:

Vacanze al campeggio

Tommaso ha deciso di passare una decina di giorni in campeggio con i suoi amici Alessio, Marco e Giovanni.

Se prenderanno una tenda, allora prevedono di spendere 15 euro al giorno per l'affitto della piazzola, 60 euro al giorno per i pasti e 8 euro al giorno per l'ombrellone.

Quanto spendono i 4 ragazzi per stare al mare?

Andando ad analizzarne la comprensibilità, è bene ricordare che la comprensione di un testo richiede al lettore di riconoscere anche relazioni tra i suoi diversi elementi: tra le parole all'interno di una frase, e tra le frasi all'interno di un discorso. Spesso tali relazioni, che garantiscono la coesione del testo, non sono argomentate esplicitamente, ma vengono introdotte attraverso meccanismi linguistici tipici della coesione testuale (Zan, 2016). Ad esempio, in un testo articolato è usuale richiamare quanto è già stato detto all'inizio, o comunque in una parte precedente. Il meccanismo linguistico tipico del richiamo del già detto è l'anafora testuale. Nei casi più semplici, un termine, detto antecedente, viene richiamato nel seguito del discorso attraverso la ripetizione esplicita, altrimenti da sinonimi o pronomi (Lo Duca, 2003). In questi casi si parla di rapporto di coreferenza fra antecedente e ripresa anaforica, intendendo con questo che i due elementi linguistici condividono il medesimo referente (Zan, 2016). Ciò che assicura la coesione di un testo è proprio la ripresa degli stessi referenti, cioè far riferimento più volte a uno stesso oggetto del discorso, andando a costruire una trama di "fili" che tengono unito il testo. Invece, in questo problema è presente un'anafora nominale ambigua (Colombo, 2006). Nella prima frase si parla di *campeggio*, mentre nella domanda si parla di *mare*, creando un rapporto di coreferenza che può non apparire chiaro al lettore (Lo Duca, 2003). Si tratta di un'espressione nominale non legata semanticamente all'antecedente, perché non si tratta né di un sinonimo, né di un iperonimo. Qui possono insorgere problemi di identità ostacolata (Colombo, 2006). Inoltre, è la posizione dell'espressione che sostituisce l'antecedente che può creare difficoltà; nel caso specifico, la coreferenza risulta ancora più oscura a causa della distanza testuale fra le frasi in cui tali espressioni compaiono (Lumbelli, 2009; Zan, 2016).

In alcune sperimentazioni condotte da Rosetta Zan, in cui è stato utilizzato questo testo, sono state rilevate per l'appunto delle difficoltà. Infatti, gli alunni coinvolti avevano risposto al quesito considerando solamente la spesa dell'ombrellone, che a loro parere era l'unica che riguardasse lo *stare al mare*. In altre classi, in cui l'insegnante ha chiesto esplicitamente ai propri alunni un'analisi del testo e una sua

riformulazione, è stato individuato espressamente questo ostacolo linguistico (Zan, 2016).

Inoltre, ogni testo presuppone nel lettore anche una certa conoscenza del mondo, definibile anche come conoscenza enciclopedica. Solo se il lettore possiede una certa conoscenza di questa natura sarà in grado di collaborare con il testo (Zan, 2016). Anche in questo problema questa viene attivata per rintracciare il significato dell'espressione *affitto della piazzola* nel corpo del testo. Molto probabilmente è un'espressione che non compare nel vocabolario utilizzato quotidianamente da dei bambini di scuola primaria, anche perché contiene il complesso concetto di *affitto*. Infatti, dal punto di vista semantico, l'ambiguità di un testo, anche nei problemi di matematica, può non essere dovuta necessariamente a termini specialistici (Viale, 2019).

Può succedere che un alunno non conosca il significato di una parola, perché non appartenente al vocabolario posseduto. Naturalmente se se ne rende conto può chiederlo o cercarlo, ma non è detto che questo accada (Zan, 2016). Quindi un'adeguata conoscenza enciclopedica è importante per la comprensione di un testo, evidenziando come la coerenza di un testo vada valutata anche alla luce delle conoscenze del mondo del lettore stesso. E, dato che un problema si rivolge a bambini diversi, accomunati dall'età e dall'appartenenza a un certo contesto socio-culturale, si tende a far riferimento a conoscenze culturalmente condivise. Però, se la sceneggiatura di questo problema non richiamasse il vissuto del bambino, in quanto potrebbe non aver mai sperimentato un'esperienza diretta di campeggio (Zan, 2016), quell'espressione non farebbe altro che peggiorare la situazione. Pertanto, si può fare una distinzione tra problemi semanticamente poveri, dove le conoscenze ed esperienze pregresse del solutore giocano un ruolo di scarso rilievo nel conseguimento dell'obiettivo risolutivo e problemi semanticamente ricchi, dove la possibilità di associare e di porre in relazione il problema con un *corpus* di conoscenze precedenti e con esperienze molteplici renderebbe la soluzione più accessibile (Gabellini & Masi, 2005).

Un altro rischio in questo testo è la parola *decina*. Se l'alunno si dovesse approcciare al testo del problema con una lettura di tipo selettivo (Zan, 2016), questo dato potrebbe diventare un "tranello", in quanto non scritto esplicitamente con la cifra numerica corrispondente. Sempre parlando delle informazioni contenute nel problema, una di queste è sovrabbondante, ossia il numero 4 inserito nella domanda, il quale fa riferimento al numero di ragazzi protagonisti. Esso diventa un elemento non essenziale al processo di risoluzione (Gabellini & Masi, 2005).

Infine, analizzando la scelta dei verbi utilizzati, è necessario soffermarsi sul verbo *ha deciso* in apertura, e *spendono* nella domanda, i quali mal si conciliano con la vaghezza della formula utilizzata nella parte centrale del testo «Se prenderanno [...] prevedono di spendere» (Zan, 2016). Prenderanno questa tenda i ragazzi oppure no?

I verbi *prenderanno* e *prevedono* sono dei verbi che indicano un futuro non certo, insinuano dei dubbi (Zan, 2016). E anche per tale aspetto, le osservazioni in classe svolte durante la ricerca diretta da Rosetta Zan, hanno evidenziato nuovamente le perplessità appena espresse.

Perciò, individuate e determinate le inadeguatezze del testo originario, è stata costruita una nuova versione che mantenesse il suo contenuto e la maggior parte della sua forma linguistica, ma che si differenziasse per la correzione di quegli ostacoli alla leggibilità e comprensibilità (Lumbelli, 2009). A partire da queste considerazioni, di seguito è riportata la *versione riformulata* del testo del problema matematico inserita nel questionario inviato ai genitori:

Vacanze in campeggio

Tommaso, Alessio, Marco e Giovanni passeranno 10 giorni in campeggio al mare e useranno una tenda.

Per sapere i prezzi, telefonano al campeggio.

Lo spazio dove mettere la tenda costa 15 euro al giorno.

I pasti costano 60 euro al giorno.

L'ombrellone costa 8 euro al giorno.

Quanto costa ai ragazzi la vacanza in campeggio al mare?

In questa versione del problema, la ripresa anaforica che poteva destare alcune difficoltà a livello di comprensibilità è stata resa più chiara ripetendo esplicitamente l'espressione utilizzata nella prima frase del testo (Zan, 2016), cioè *campeggio al mare*. Tale modifica è stata applicata anche per ovviare i costi dei processi cognitivi che con una soluzione diversa verrebbero chiesti al lettore (Lumbelli, 2009).

Inoltre, l'espressione *affitto della piazzola* è stata sostituita con la seguente perifrasi *lo spazio dove mettere la tenda*, un giro di parole che però rende esplicito il significato della parola *piazzola*, evitando di inserire la parola *affitto*.

Oltre ad aver eliminato il dato superfluo, è stata riscritta anche l'espressione *una decina di giorni*, sostituendola con *10 giorni*. Questo per evitare ambiguità anche a livello semantico. Infatti, tale parola, nell'uso comune, ha per lo più un valore impreciso:

Decina (o **diecina**) s. f. – **1.** Dieci unità, o dieci cose dello stesso genere [...]; nell'uso com. ha per lo più valore approssimativo, di circa dieci [...]. **2.** In aritmetica, nel sistema di numerazione decimale, la cifra che occupa il secondo posto da destra a sinistra (il secondo a sinistra della virgola se il numero è decimale): *la colonna delle decine*.²²

In aggiunta a tali motivazioni, si può riflettere sul fatto che *decina* è un nome collettivo, in quanto designa in forma singolare una pluralità di enti (in questo caso di giorni). Il numero di una parola è una categoria grammaticale molto sottovalutata, ma che possiede un ruolo significativo nella comprensibilità di un testo, in quanto serve a codificare e a veicolare la quantità di ciò a cui ci si riferisce (Canducci, Demartini & Sbaragli, 2021). Quindi la riformulazione è stata attuata per evitare possibili fraintendimenti o l'introduzione di indesiderate associazioni con i tratti di significato presenti nella lingua comune, i quali, invece di agevolare la comprensione e l'uso corretto del termine, rischiano di portare a incomprensioni (Cortelazzo, 1994). Invece, il secondo significato di questa parola riportato nella definizione del vocabolario della lingua italiana Treccani, non dovrebbe generare preoccupazioni. Pur riferendosi

²² *Vocabolario Treccani* online: www.treccani.it/vocabolario/

all'ambito matematico, quella accezione viene principalmente utilizzata durante l'esecuzione di calcoli in colonna.

Per conferire maggiore certezza al fatto che questi ragazzi prenderanno una tenda, è stata utilizzata l'espressione *useranno una tenda*, anziché *Se prenderanno una tenda*. Inoltre, con un'altra accortezza sul testo, è stata conferita concretezza ai costi a cui i ragazzi andranno incontro per soggiornare al campeggio al mare. Prima i vari prezzi venivano previsti dai ragazzi, mentre ora si ha la certezza che effettivamente siano quelli, in quanto «Per sapere i prezzi, telefonano al campeggio». Questa aggiunta non è rilevante per il risolvere il problema, ma ha la funzione di creare un collegamento logico tra la parte iniziale del testo e quella successiva in cui vengono esposti i vari costi (Zan, 2012).

Inoltre, è stata fatta la scelta di utilizzare il verbo *costare*, anziché mantenere il verbo *spendere*, nonostante entrambi appartengano al vocabolario fondamentale, perché tale verbo ha permesso di semplificare e abbreviare la frase che forniva i dati utili alla risoluzione del problema.

Questo è un esempio di come la stessa situazione problema può dare luogo alla formulazione di testi quasi equivalenti, ma, allo stesso tempo, parecchio diversi tra loro (Boero, 1986).

Per esaminare gli aspetti di leggibilità delle due versioni del testo del problema, è stato controllato il vocabolario di base (VdB) da queste contenuto. Da mero elemento di quantificazione, il VdB si trasforma in una ulteriore strada che invita l'insegnante a riflettere e prevenire possibili complicazioni semantiche (De Mauro, 1997).

In generale, nella *versione originale* il 91.4% dei lemmi del testo appartiene al VdB, mentre nella *versione riformulata* si può notare un lieve incremento nell'utilizzo del VdB, in quanto il 93% dei lemmi del testo vi appartiene. Infatti, andando a individuare i lemmi non appartenenti al VdB della prima versione, tra essi rientra il lemma *piazzola*, il quale è stato sostituito come spiegato in precedenza. Invece, osservando le percentuali inserite in Figura 2, si entra nello specifico della composizione dei lemmi del VdB del testo originale e di quello riformulato.

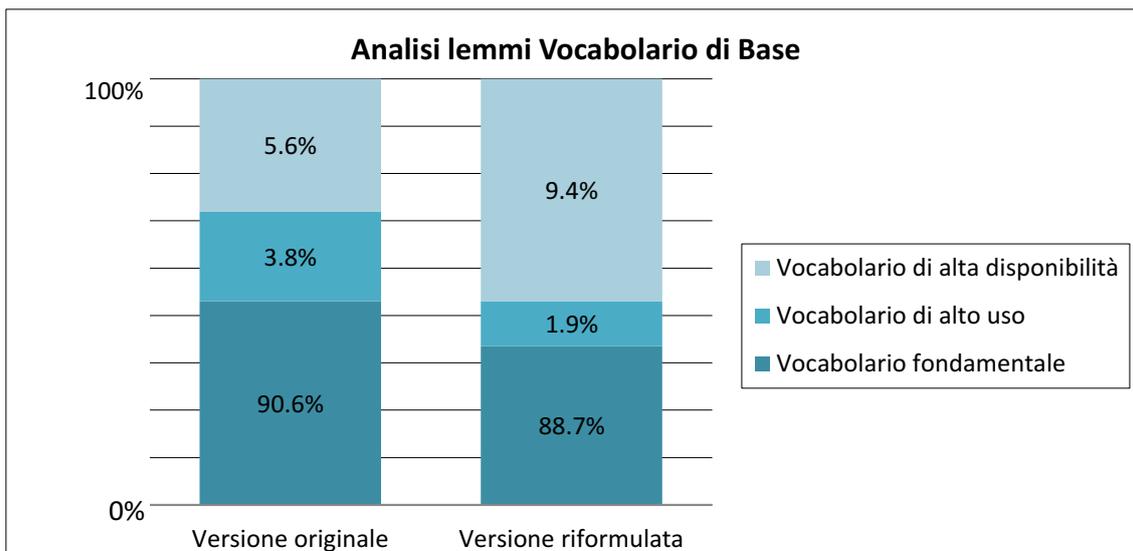


Figura 2 - Analisi dei lemmi delle versioni del testo del problema matematico inserito nel questionario ai genitori

Secondo questa analisi risulterebbe un lieve aumento nell'uso del vocabolario di alta disponibilità. Tale parametro è giustificato dal fatto che nella riformulazione viene resa trasparente la ripresa anaforica nominale presente nel testo, in cui proprio la parola *campeggio*, appartenente a questa tipologia di VdB, fa da referente, per cui viene ripetuta più volte. Di conseguenza questo fattore è andato a influenzare anche le percentuali riferite al vocabolario di alto uso e fondamentale.

Ulteriore differenza tra le due versioni, sempre a livello di leggibilità, è la modalità con cui è stata gestita la parte centrale del testo. Nella *versione originale* questa è costituita da un unico periodo, aperto da una subordinata, formato da 29 lemmi (cifre escluse), quindi molto articolato e ricco di informazioni. Nella *versione riformulata* tale periodo è stato scomposto in proposizioni più semplici, formate in media da 7 lemmi (cifre escluse) e ognuna fornisce un solo dato. Infatti, considerando la variabile sintattica, la difficoltà di comprensione e di leggibilità di un testo aumenta all'aumentare della lunghezza dei periodi (Piemontese & Cavaliere, 1997; Colombo, 2006).

Quindi, per concludere, la versione riformulata si proponeva di rendere il più trasparente e limpido possibile il testo del problema; mentre la versione originale non

ha subito modifiche o interventi affinché la componente genitoriale potesse eventualmente rilevare gli elementi ostacolanti delineati.

Tutto ciò dimostra come un'insegnante deve essere in grado di riconoscere le conoscenze e le competenze linguistiche che il testo, anche di un problema matematico, richiede. Questo tipo di analisi gli permette di identificare possibili intralci alla comprensibilità e alla leggibilità, i quali possono inibire un'adeguata rappresentazione mentale del problema stesso. A partire dall'identificazione delle caratteristiche del testo, sia da un punto di vista linguistico sia matematico, le scelte dell'insegnante possono essere diverse, a seconda degli obiettivi che in quel momento si pone (Zan, 2016; Sbaragli, Franchini & Demartini, 2021).

ANALISI E INTERPRETAZIONE DEI DATI RILEVATI

5.1 Introduzione all'operazione di analisi e interpretazione dei dati

La validità generale di una ricerca di tipo empirico deriva dal risultato di una serie articolata e complessa di operazioni, che si sviluppano in modo conseguente e integrato alle relative fasi processuali che la compongono. Tra queste è compresa anche l'analisi e l'interpretazione dei dati raccolti, che consente di realizzare dei confronti tra le informazioni registrate attraverso opportuni strumenti, in questo caso presentati nel capitolo precedente. Questo momento permette al ricercatore di porsi in una visione critica rispetto a tutto l'*iter* d'indagine, andando a riannodare e ricomporre gli aspetti quantitativi e qualitativi di tali informazioni, rendendo *significativo*²³ il rapporto in cui si pongono tra loro. Comunque, è fondamentale mettere in evidenza anche le difficoltà incontrate, i limiti e gli elementi di criticità, poiché da una panoramica realistica del lavoro svolto possono emergere con maggiore evidenza le qualità di quanto compiuto (Felisatti & Mazzucco, 2013). Pertanto, nei successivi paragrafi verrà proposta una spiegazione precisa e oggettiva dei risultati della ricerca, non influenzata da attese personali. Inoltre, avendo come riferimento un quadro teorico eterogeneo, le eventuali interpretazioni analitiche dei dati non saranno generiche o aperte, ma strettamente coerenti con esso (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020).

In questo capitolo sarà evidente anche l'ottica trifocale perseguita lungo tutta la ricerca, adottata per valutare l'efficacia della riformulazione del testo di problemi matematici nella pratica didattica d'aula, secondo molteplici punti di vista (Castoldi, 2016). Questa valutazione si articola in oggettiva, soggettiva e intersoggettiva.

²³ Viene definito *significativo* un risultato che improbabilmente si sia verificato per caso (Felisatti & Mazzucco, 2013).

Declinata al contesto d'indagine, si può affermare che la prima è relativa alle evidenze osservabili durante lo svolgimento dei problemi assegnati ai due gruppi classe. Infatti, una migliore comprensione delle relazioni che sussistono tra la formulazione di un problema, le strategie di risoluzione e le prestazioni degli studenti, può aiutare concretamente a valutare i testi dei problemi forniti, monitorandone così i diversi gradi di difficoltà (Bolondi, Branchetti & Giberti, 2018). Invece, la seconda si occupa di considerare i significati personali che il soggetto-alunno ha attribuito all'esperienza di apprendimento, i quali sono stati espressi nei momenti in plenaria. Infine, con l'ultima il contesto sociale, in questa sede i genitori, viene chiamato a esprimersi, dando un *feedback* riguardo alla pratica di riformulazione di un testo, definendo se può rispondere alle esigenze degli alunni che possono emergere durante lo svolgimento del compito richiesto, ossia un problema di matematica. Questa modalità valutativa permette di avvantaggiarsi dal confronto con più soggetti, permettendo di esaminare il processo di ricerca nella sua interezza e secondo differenti livelli di analisi (Lumbelli, 1989).

5.2 Comparazione tra i risultati del gruppo di controllo e del gruppo d'intervento

Di seguito verranno presentati degli istogrammi che riportano i dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento di entrambe le versioni del problema. Questi riprendono alcuni degli *item* indagati dalla griglia di osservazione utilizzata per la raccolta di informazioni in itinere. In particolar modo, si farà riferimento ai parametri relativi al numero di alunni che ha o non ha risolto correttamente il problema di matematica, e al numero di alunni che ha o non ha richiesto aiuti alla ricercatrice. Tenzialmente la quantità di supporto richiesto dagli studenti corrispondeva alla quantità di aiuto fornito, perciò, onde evitare ridondanze, tale *item* non è stato inserito nei grafici. Qualora siano stati forniti ulteriori aiuti destinati a tutta la classe verranno fatte delle puntualizzazioni.

Inoltre, durante i dieci incontri con ciascuna classe, alcuni alunni erano assenti, perciò il numero massimo di bambini ha subito delle variazioni nel corso delle diverse

lezioni. Quindi, anche i grafici riporteranno i dati in rapporto al numero di presenti in aula in quella giornata scolastica.

Infine, il tempo di risoluzione del problema di matematica è stato calcolato a partire dal momento in cui il testo veniva scritto dagli alunni nel proprio quaderno, sino al momento che precedeva la correzione in plenaria e la discussione conclusiva.

Dato che generalmente le richieste di aiuto avanzate dagli alunni si ripresentavano similmente durante lo svolgimento dei vari problemi, successivamente sono riassunte le tipologie di domande poste alla ricercatrice. Ovviamente, analizzando poi i singoli testi dei problemi, si scenderà più nel dettaglio.

In linea di massima, i bambini si trovavano a chiedere aiuto dinanzi a difficoltà insorte nelle procedure matematiche, in particolar modo rispetto ai passaggi risolutivi del problema e ai relativi calcoli. Alcune delle cause di tali intoppi erano dovute all'incapacità di collegare convenientemente la situazione problematica all'operazione o alle operazioni aritmetiche formali appropriate (Gabellini & Masi, 2005), e all'incapacità di scegliere l'operazione da compiere con i dati numerici del problema (Boero, 1986).

Più marginali erano le richieste che vertevano sulla gestione e sull'organizzazione dello spazio nel foglio di lavoro, o sulla ricezione di una conferma positiva dalla ricercatrice in merito al lavoro svolto. In quest'ultimo caso gli alunni venivano invitati a proseguire col proprio lavoro e ad attendere la correzione in plenaria.

Invece, sul piano linguistico, emergevano delle difficoltà di comprensione lessicale. Solitamente sono le più facilmente prevedibili e affrontabili, in quanto sono quelle di cui il lettore si dovrebbe rendere conto immediatamente (Colombo, 2006).

La tipologia di supporto fornito poteva andare dal richiedere di leggere più volte con attenzione il testo del problema, al suggerire di immedesimarsi nella situazione raccontata o nel protagonista in questione.

La lettura del problema deve essere compiuta anche in momenti differenti nel corso della risoluzione, quando si presentassero lacune o ambiguità, non solo all'inizio. Di fatto, il processo di *problem solving* è da intendersi come cicli ripetuti di

interpretazione delle informazioni del testo del problema e degli obiettivi che esso fa trasparire (Bonotto & Dal Santo, 2015). Spesso le difficoltà sono scaturite da una lettura del testo effettuata a balzi, una lettura selettiva in cui l'occhio va velocemente da un'informazione a un'altra, scegliendo quelle più importanti, cioè i dati (Campolucci & Maori, 2021; Pólya, 1970), rivelando quindi una mancata comprensione dell'informazione fornita nella sua totalità (Sbaragli, Franchini & Demartini, 2021).

Inoltre, il solutore deve essere in grado di rappresentarsi mentalmente gli eventi del problema e le relazioni esistenti tra di essi. Per questo gli alunni erano chiamati a immaginare e ricostruire la situazione presentata dal testo per meglio cogliere le relazioni tra i dati e gli elementi problematici (Gabellini & Masi, 2005). Alle volte veniva chiesto loro di spiegare nuovamente, con parole proprie, ciò che avevano capito leggendo il testo, in modo tale che i bambini distribuissero la loro attenzione volontaria fra le varie parti del problema (Bencivenni & Morini, 2002). Si cercava di far ragionare gli alunni attraverso domande stimolo che permettessero loro di interrogare il testo, guidandoli così a una comprensione più globale (es. La situazione ti è chiara? Ci sono parole o frasi che ti sembrano difficili?) e all'esplicitazione sia degli elementi che erano loro chiari, sia di quelli che non lo erano (Campolucci & Maori, 2021; Trincherò & Piacenza, 2020).

Se il bambino richiedeva il significato di parole da lui non conosciute, si proponeva di consultare il vocabolario di classe o personale. Sin dall'età della scuola primaria è possibile sensibilizzare i bambini riguardo ai rapporti che intercorrono tra matematica e italiano, andando contro la tendenza, ormai troppo radicata, di considerare i processi di insegnamento/apprendimento delle due discipline come unità distinte da realizzare nelle rispettive ore scolastiche. Quindi perché non vedere presenti sui banchi allo stesso tempo il quaderno di matematica e il vocabolario? Un abbinamento insolito ma potenzialmente vincente (Fornara & Sbaragli, 2013 e 2017).

Inoltre, dato che tendenzialmente le strategie di supporto consistono in spiegazioni verbali, venivano utilizzate strategie alternative, come rappresentazioni grafiche o rappresentazioni della situazione problema utilizzando alcuni materiali

presenti nel banco di scuola (Zan, 2016). Si può e si deve offrire agli alunni la possibilità di tradurre graficamente o materialmente la risoluzione dei problemi (Morgese, 2003).

Soprattutto rispetto agli ostacoli di tipo matematico, per far sì che gli alunni potessero estrapolare in autonomia le risposte ai propri dubbi, spesso è stato chiesto loro di motivare verbalmente i calcoli che avevano imbastito e di esplicitare con chiarezza la difficoltà riscontrata. Inoltre, veniva domandato agli alunni di riprendere il significato che avevano attribuito ai numeri utilizzati, in quanto alcuni di loro ne perdevano la percezione. In questa maniera sia l'alunno, sia la ricercatrice, potevano avere il quadro della situazione in corso d'opera e potevano capire quale fosse il punto su cui intervenire. Molto probabilmente, se ci si impegnasse maggiormente a indurre i bambini a riflettere attentamente su ciò che stanno facendo, si avrebbe uno sviluppo molto più rapido dell'attività riflessiva (Dienes, 1977).

Infine, specialmente nei momenti di supporto degli alunni in situazione di difficoltà, venivano anche corretti gli errori ortografici avvenuti durante la ricopiatura del testo alla lavagna, in quanto potevano portare confusione.

5.2.1 Dati raccolti durante lo svolgimento dei problemi matematici

Dopo questa premessa iniziale, successivamente viene presentata l'analisi e l'interpretazione dei dati quantitativi e qualitativi raccolti durante lo svolgimento dei problemi nei due gruppi classe, mettendo maggiormente in risalto gli aspetti inerenti alla sfera linguistica, pur mantenendoli connessi a quelli matematici.

Per quanto riguarda il primo problema matematico proposto, già a livello di tempo impiegato è stata rilevata una differenza tra i due gruppi classe. Il gruppo d'intervento ha impiegato un minor tempo per lo svolgimento del problema, precisamente 35 minuti, mentre il gruppo di controllo 45 minuti. Questa disparità si è ripresentata anche in gran parte dei successivi incontri; solo in pochi casi il problema è stato risolto nello stesso tempo da entrambi i gruppi classe.

Dall'istogramma in Figura 3, si può osservare come tutti i membri del gruppo d'intervento hanno risolto correttamente il problema, mentre nel gruppo di controllo un alunno non è riuscito a risolverlo.

L'invito, anche per quanto concerne l'analisi dei successivi problemi, è quello di leggere i dati relativi al numero di alunni che è riuscito a risolvere correttamente il problema alla luce dei dati che indicano la quantità di aiuti richiesti dai partecipanti. Infatti, quasi la metà degli studenti del gruppo di controllo ha avanzato delle richieste di supporto, mentre nel gruppo d'intervento solo un alunno in situazione di difficoltà linguistica ha domandato aiuto (ha avuto bisogno di stimolazioni per avviare il processo risolutivo).

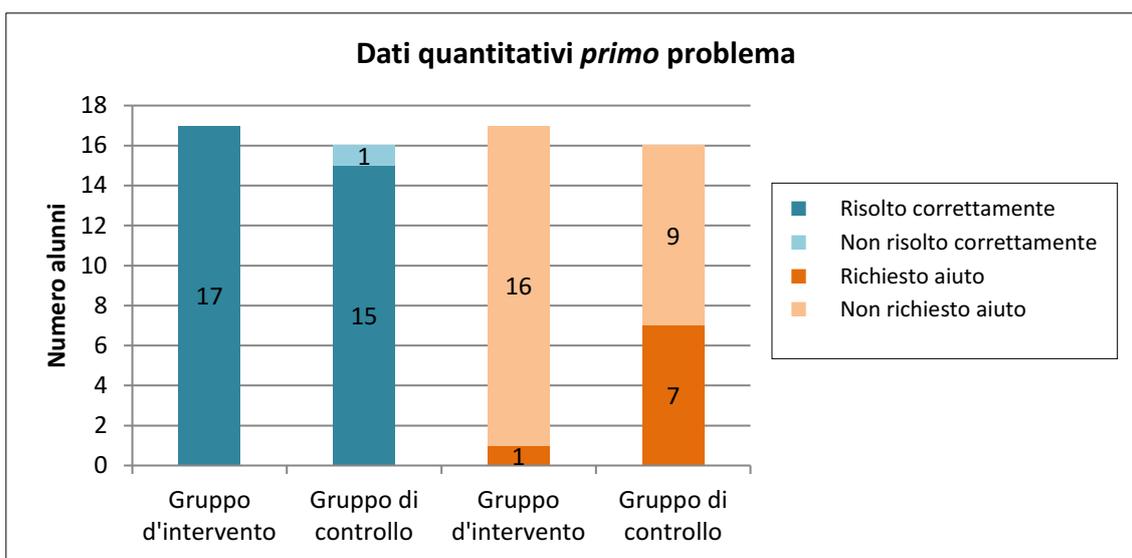


Figura 3 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del primo problema

Sempre nel gruppo d'intervento, durante la discussione iniziale in plenaria, un alunno, raccontando ciò che aveva capito del problema, ha interpretato il quesito con "Quante rose rimangono a Carlo", anziché "[...] quante rose regala (Carlo) alla nonna". Da questa affermazione si evince il collegamento implicito fatto dall'alunno con il concetto matematico di *rimanenza*, solitamente associato al meccanismo della sottrazione (Guerriero, 1988). Questo evidenzia come il testo riformulato abbia agevolato il processo di traduzione in espressione matematica (Altieri Biagi, 1978), pur non avendo inserito la parola chiave che lo suggerisse. Infatti, il processo di traduzione del testo di un problema richiede due tipi di conoscenza: secondo la formulazione di Mayer (1983), è richiesta una conoscenza di tipo linguistico — cioè la capacità di comprendere il significato di ogni espressione del problema — e una di tipo semantico, con cui il soggetto è in grado di inferire le implicazioni di una determinata espressione.

Invece, nel gruppo di controllo è stato interessante ascoltare le informazioni aggiuntive inserite da un alunno nella sua spiegazione del problema. Per rendere il testo più narrativo ha spontaneamente detto che il protagonista, Carlo, *mentre stava camminando*, ha incontrato Sara. Da qui poi è stato aperto dagli alunni un dibattito su chi fosse Sara, una sua amica? Una sua cugina? I bambini hanno manifestato la necessità di avere maggiori informazioni contestuali, in quanto nella versione originale del problema sono estremamente sintetiche (Zan, 2016). Quelli che possono venir liquidati come dettagli irrilevanti, in realtà possono avere un ruolo fondamentale per permettere al bambino di comprendere e rappresentarsi mentalmente il problema, per poi fondare su tale rappresentazione i processi risolutivi (Zan, 2012).

Un altro bambino, invece, ha espresso una perplessità rispetto al verbo *dona*, in quanto non aveva riconosciuto in questa forma la terza persona singolare dell'indicativo presente del verbo *donare*. Nel testo originale si verifica una tendenza alla variazione, per cui si alternano *donare* e *regalare*, sinonimo di più immediata comprensione per alunni di questo livello scolastico.

Successivamente, qualcun altro asserisce: "Di solito c'è un punto e poi la domanda!". Lo studente si è accorto dell'alterazione della struttura del testo, rispetto al modello consueto su cui è abituato a lavorare. Infatti, questo testo non separa la parte centrale, che dovrebbe fornire le informazioni utili alla risoluzione, dalla domanda. L'incognita espressa nella prima proposizione, invece che nell'ultima, usualmente vicina al punto interrogativo, ha determinato una situazione di incomprendimento e di stallo, e, in alcuni casi, ha bloccato il riconoscimento della strategia risolutiva (Ferrerri, 1998).

Infatti, gli alunni erano smarriti dinanzi all'individuazione del quesito e alla decifrazione dei dati, non riuscendo a comprendere chiaramente a cosa si riferissero. Per ovviare al primo ostacolo, molti alunni o hanno sottolineato l'intero testo del problema, o hanno sottolineato la parte di frase successiva alla virgola, ossia *se ne raccoglie 18 ma quando incontra Sara gliene dona 6*. La ragione dell'azione compiuta dagli alunni è dovuta dal fatto che la frase sottolineata era la porzione del testo più vicina al punto interrogativo, ma, in realtà, questa era quella in cui venivano fornite le

informazioni utili alla risoluzione. Ciò ha portato gli alunni a descrivere i dati individuati utilizzando le parole del testo che si presentavano graficamente vicine a essi, fornendone una spiegazione decisamente poco chiara (es. “18 – ne raccoglie”; “6 – dona”). Infine, sono state riscontrate anche delle difficoltà, da parte di alcuni alunni, nell’individuare l’antecedente del pronome partitivo *ne*, presente in due punti del testo (Guerriero, 1988).

Riguardo lo svolgimento del secondo problema, il gruppo d’intervento ha impiegato 35 minuti, invece i tempi del gruppo di controllo sono quasi il doppio, infatti ha impiegato precisamente 60 minuti.

Oltre a questo aspetto, si può notare in Figura 4 come si sia aperto un ampio divario tra i due gruppi classe rispetto al numero di alunni che ha risolto correttamente il problema, maggiore nel gruppo d’intervento. Differenza riscontrabile anche nella quantità di richieste di aiuto avanzate durante la fase di lavoro individuale, più elevate nel gruppo di controllo.

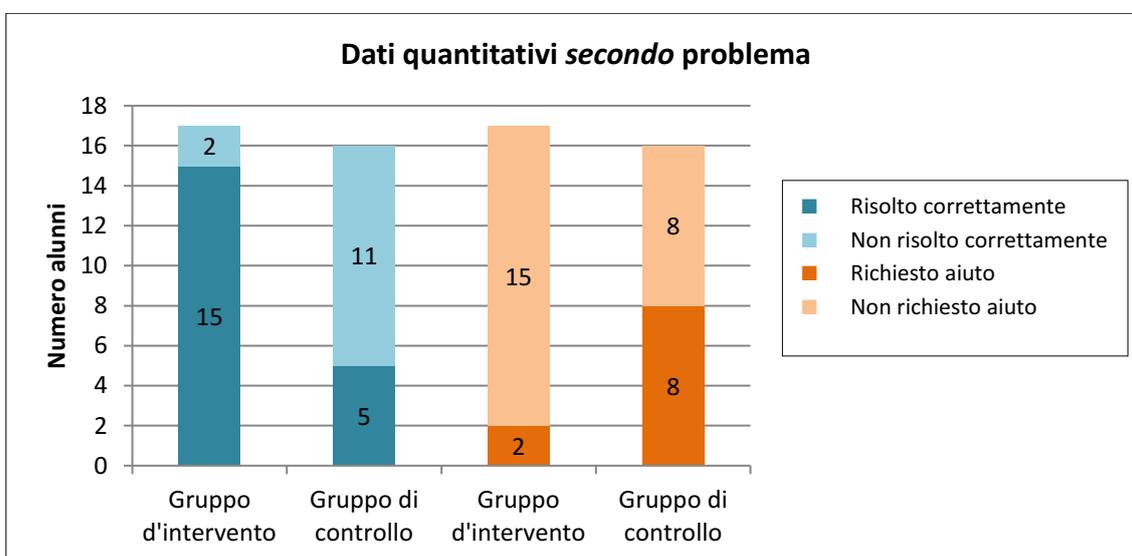


Figura 4 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del secondo problema

Durante la correzione in plenaria, con il gruppo d’intervento si è scoperto che gli alunni che non avevano risolto correttamente il problema non sapevano il significato della parola *tanica*, e altri compagni si sono accodati. Pur non conoscendone il significato, sono riusciti a portare a termine il processo risolutivo del problema. Pertanto, questo singolo elemento linguistico, dal significato ignoto, non è stato

considerato come un ostacolo. Ciò nonostante è stato chiesto agli alunni che lo conoscevano di spiegarlo ai compagni e l'oggetto in questione è stato anche rappresentato graficamente alla lavagna dalla ricercatrice.

Una parte degli studenti non ha dimostrato interesse nel ricercare il significato di quella specifica parola. La loro attenzione non consisteva nell'interpretare o immaginare in dettaglio la situazione, ma nel risolvere il problema. Poco importava che tutte le parole utilizzate nel testo fossero comprese a pieno. Sembra che quando il contesto logico-matematico è chiaro, non serva conoscere il significato di tutte le parole usate nel testo che descrive una determinata situazione problematica, in particolar modo quando la parola in esame non influenza il processo risolutivo (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020).

Nel gruppo di controllo, durante la discussione iniziale sul problema, è stato riscontrato che gli alunni interpellati riutilizzavano, per spiegarlo, esattamente le parole del testo. Invece, se dopo aver letto un testo si è invitati a riferire quanto è rimasto in mente, nel caso di una comprensione corretta, dovrebbe essere messa in pratica una parafrasi fedele di quanto letto, producendo frasi che hanno un significato equivalente a quello originario, senza rispettarne completamente il lessico e la sintassi (Lumbelli, 2009). Questa situazione si è ripresentata anche con i problemi successivi.

Sempre in questo momento della lezione, si sono manifestati dei dubbi in merito a cosa facessero riferimento i dati. Ad esempio, un alunno pensava che l'espressione *13 kg* rappresentasse il peso dell'olio contenuto nella tanica, e che non comprendesse anche il peso della tanica stessa. Mentre un altro compagno pensava che si stesse parlando di due taniche differenti, una più pesante, perché piena d'olio, e una più leggera, perché con meno liquido contenuto al suo interno.

Queste osservazioni non erano emerse nel gruppo d'intervento, presumibilmente per merito della riformulazione attuata, che ha reso comprensibile il fatto che si stesse parlando della stessa tanica, che da *vuota* aveva un certo peso e una volta riempita (*piena*) ne aveva un altro. L'esplicitazione nel testo di questi aggettivi ha permesso al gruppo d'intervento di cogliere il nesso logico tra le parti del testo. Inoltre, ha consentito loro di superare l'ostacolo costituito dalla presenza prima di un articolo

indeterminativo più impreciso “*una tanica*”, e poi di un articolo determinativo che faceva riferimento al proprio sostantivo in maniera più precisa “*la tanica*”. Nel gruppo di controllo questo aspetto non ha facilitato la comprensione; gli alunni-lettori si sono trovati anche a dover fronteggiare questa variazione grammaticale relativa alla categoria del numero (Demartini, Sbaragli & Ferrari, 2020).

Ritornando al gruppo di controllo, durante lo svolgimento alcuni alunni hanno trovato necessario chiedere alla ricercatrice il significato della parola *tanica*, in quanto non sapevano cosa fosse concretamente questo oggetto. Un alunno, sentendo le domande dei compagni, ha fornito una propria spiegazione per aiutarli, attingendo dalle proprie conoscenze di tipo enciclopedico. Ha proposto loro di immaginare una tanica di benzina, ma riempita d’olio. A questo punto, onde evitare fraintendimenti, la ricercatrice ha ritenuto opportuno mostrare alla Lim l’immagine di una tanica.

Questo episodio dimostra come sia fondamentale interrompersi e chiedersi esplicitamente se una parola o un’espressione non sia chiara. Se per qualcuno non lo è si può chiarire, ne trarranno vantaggio tutti, anche quelli che dicono di aver capito tutto, ma, soprattutto, ne trarranno vantaggio i molti altri che non hanno avuto il coraggio di dire: questa parola non mi è chiara (De Mauro, 1980, p. 136).

Invece, altre domande vertevano sui processi di calcolo ma, ripercorrendo il lavoro svolto dagli alunni in questione, sin dalla descrizione dei dati si poteva cogliere un clima di incomprensione (v. Figura 5). Da questa esemplificazione si evince l’importanza di scoprire i legami che ci sono tra le varie informazioni, fra ciò che si cerca e i dati, per compilare un piano di risoluzione efficace (Monaco, 2016).

Nella correzione finale del problema è emerso che gli alunni avevano individuato in modo corretto la domanda posta dal problema, perché aiutati dalla parola chiave che hanno evidenziato, ossia *quanti*. Essa mette in evidenza il tipo di richiesta cardinale e la necessità di rispondere alla domanda con un numero (Fornara & Sbaragli, 2017).

La maggior parte degli alunni che non aveva risolto il problema aveva applicato una moltiplicazione, influenzata dal fatto che si stavano esercitando su quel tipo di operazione aritmetica durante le lezioni di matematica. Avendo preso queste decisioni

durante l'attività di risoluzione, si deduce come sia presente la convinzione scorretta che nei problemi vadano applicate le conoscenze appena studiate (Zan, 1996).

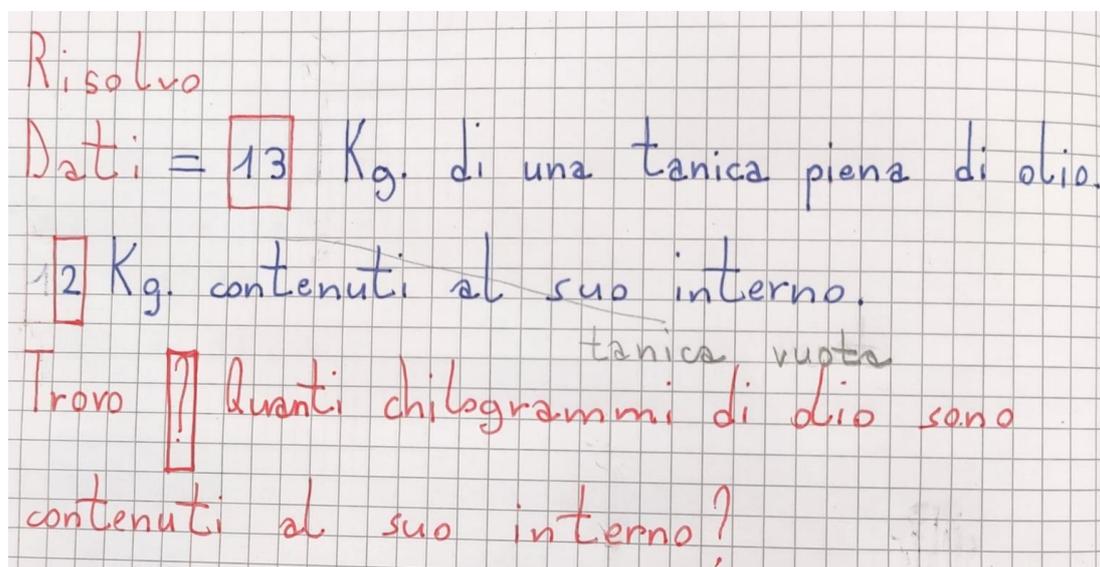


Figura 5 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo di controllo

La risoluzione del terzo problema proposto ha richiesto 50 minuti a entrambi i gruppi classe. In questo caso l'elemento fondamentale per l'interpretazione di quello che è successo è il numero di richieste di supporto avanzate. È stato prevalentemente il gruppo di controllo a raggiungere la soluzione corretta del problema, ma c'è riuscito grazie agli aiuti forniti sia individualmente sia a tutta la classe, quando, a confronto, il gruppo d'intervento ne ha richiesti circa la metà (v. Figura 6).

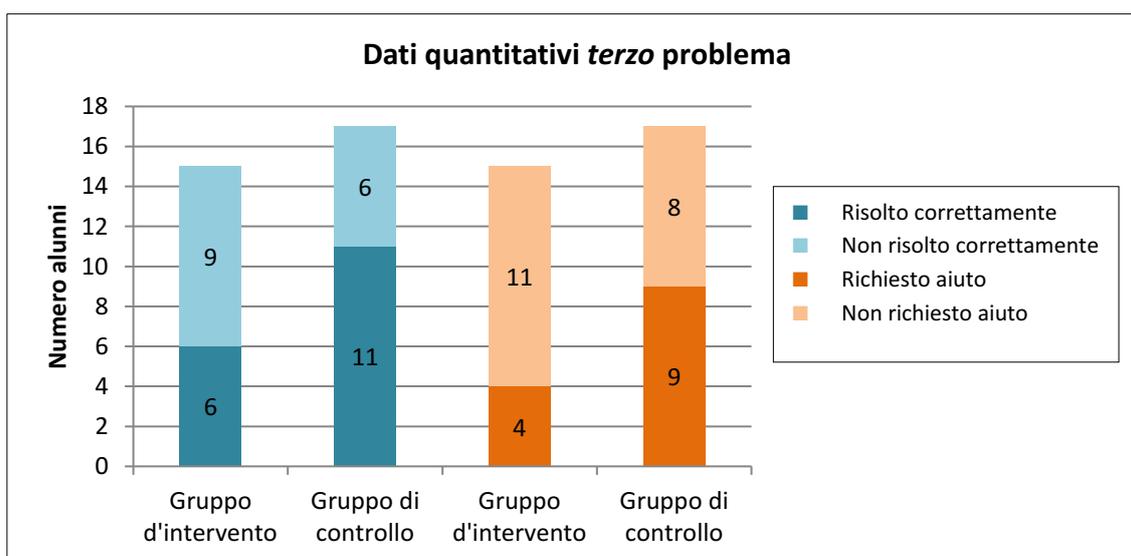


Figura 6 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del terzo problema

Nel gruppo d'intervento le richieste esprimevano delle perplessità in merito al dato 18:30, non capendo se fosse da considerare come un unico dato o come due distinti. Inoltre, vi erano molti dubbi sul come inserirlo nei calcoli in colonna o nel diagramma per effettuare il processo risolutivo pianificato, di cui molti conoscevano già la risposta a priori.

La situazione creatasi mette in evidenza una condizione del contratto didattico in cui lo studente ritiene che in matematica si devono fare per forza dei calcoli. In questo caso lo studente si sente a disagio e tende a far uso dei dati numerici presenti nel testo del problema per dare comunque una risposta formale, usando qualche operazione slegata dalle richieste del problema, ma che abbia come operatori i dati numerici presenti nel testo. Pertanto, la presenza di questo dato non noto ha creato una situazione che contrastava con le attese e le abitudini degli alunni, con tutte le clausole messe solitamente in campo nel contratto didattico con il proprio insegnante di riferimento. L'alunno, non essendo abituato a rompere tale contratto, preferisce rispettarne le supposte clausole pur di non rischiare, pur di non osare in prima persona (D'Amore, 1999).

Preso visione degli effetti provocati da questo elemento, durante la correzione in plenaria è stato fatto comprendere agli alunni che la situazione presentata dal problema si può verificare anche nel loro quotidiano. Ad esempio, se devo andare con i miei genitori a prendere in stazione uno dei passeggeri di quel treno, che arriverà a Napoli a una certa ora, sicuramente non andremo in stazione sin dalle ore 18:30 (orario di partenza del treno da Roma), bensì all'orario di arrivo, che è da calcolare.

Col senno di poi, la riformulazione del testo poteva tener maggiormente conto che, nell'uso quotidiano, i bambini di questa età potrebbero sentir leggere quest'orario dai genitori con la dicitura *sei e mezza* e non con *diciotto e trenta*. Effettivamente, oltre a questo, molti altri fattori potevano non favorire la piena decodifica del dato.

DATI:
4 ORE CHE CI METTE IL TRENDO
18:30 ORE CHE PARTE IL TRENO

4 = ORE DI VIAGGIO
18:30 = PARTENZA DEL TRENO
? = A CHE ORA ARRIVA IL TRENO A NAPOLI

DATI:
4 = ORE PER ARRIVARE
18:30 = LA PARTENZA
? = ORA DI ARRIVO

Figura 7 – Collage fotografico descrizione dei dati del problema del gruppo d'intervento

Tuttavia, una nota positiva si ritrova nella descrizione dei dati, formulata dagli alunni con parole proprie (v. Figura 7). La scrittura delle informazioni trasmesse dal problema utilizzando parole proprie è identificabile come una delle condizioni di partenza per poterlo risolvere (Baruk, 1998).

Persino il gruppo di controllo ha riscontrato le stesse difficoltà con il dato relativo all'orario di partenza del treno. Anche loro hanno risolto il problema pensando

esclusivamente all'operazione aritmetica, il testo era diventato qualcosa di superfluo, che veniva completamente dimenticato non appena erano stati isolati i numeri e individuata l'operazione da eseguire con questi numeri (Bianchi, 2009).

Alcuni alunni avevano dubbi su ciò che chiedeva di trovare il problema, pensando che chiedesse il tempo impiegato dal treno per percorrere il tragitto (informazione già a disposizione) e non l'orario di arrivo a Napoli. Invece, qualcun'altro aveva considerato le ore di percorrenza della tratta Roma - Napoli come il tempo impiegato per effettuare sia l'andata che il ritorno, giungendo a una conclusione diversa. Probabilmente questi errori erano dovuti a una lettura frettolosa del testo.

Infine, nella correzione in plenaria è emerso che alcuni bambini avevano individuato come quesito posto dal problema l'ultima frase del testo, cioè "Se è partito alle 18:30 da Milano, a che ora arriverà a Napoli?", e non solamente la seconda proposizione dove effettivamente veniva esplicitata la domanda.

A livello di tempo impiegato per la risoluzione, nel quarto problema è risultata una certa differenza, il gruppo d'intervento ha impiegato 25 minuti, mentre quello di controllo 25 minuti. Nel grafico a barre in Figura 8 si osserva come tutti gli alunni abbiano svolto correttamente il problema e non siano stati richiesti aiuti dal gruppo d'intervento, cosa che avvenuta per quello di controllo.

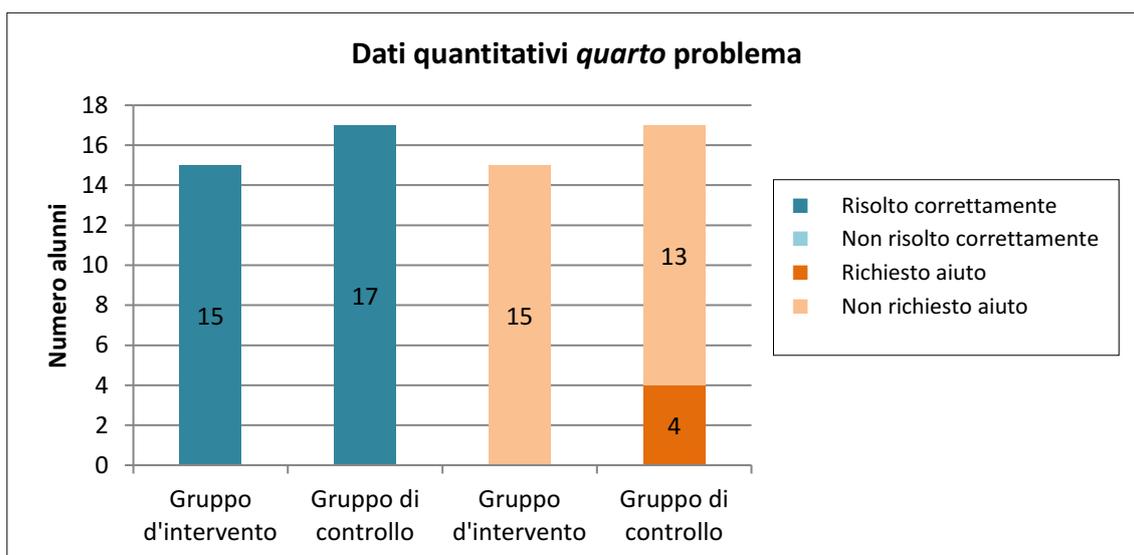


Figura 8 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del quarto problema

Per quanto riguarda il gruppo d'intervento è interessante, in questo caso, l'analisi delle risposte date dai solutori al problema, che forniscono alcune informazioni sul processo di comprensione del testo da loro attivato.

Molti alunni hanno inserito al termine della loro risposta l'espressione linguistica *in tutto* (es. "Il treno trasporta 416 viaggiatori *in tutto*"). Si tratta di un quantificatore logico che concorre, in questo caso, a fornire ulteriore significato alla risposta del problema. Linguisticamente non presenta difficoltà di comprensione, poiché fa parte del vocabolario di uso comune. Qualcun altro invece ha sostituito la parola *viaggiatori*, ricorrente nel testo, con l'iperonimo *persone*, lemma appartenente al vocabolario fondamentale. Invece, osservando la descrizione del dato 52 in Figura 9, un alunno ha dimostrato di aver capito ciò che era sottaciuto dal testo. Dato che il problema informa il risolutore del fatto che tutti i posti del treno sono occupati da dei viaggiatori, e ogni carrozza possiede "52 posti", l'alunno ha colmato la lacuna informativa con un'inferenza (Colombo, 2006) scrivendo che quel numero corrisponde al numero di *persone* presenti in ogni carrozza.

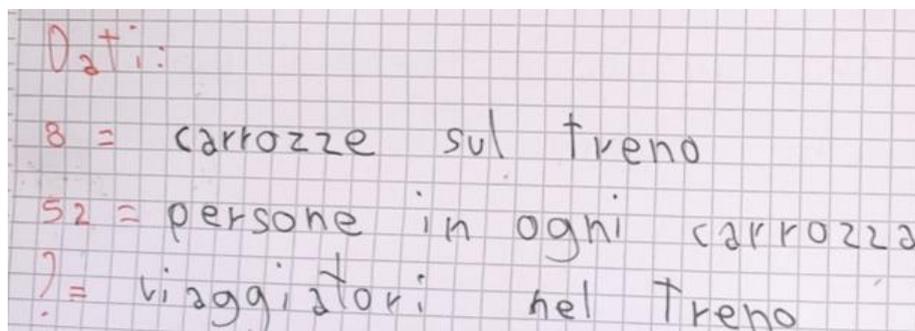


Figura 9 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo d'intervento

Nel gruppo di controllo questa inferenza invece non è stata del tutto immediata, in quanto nella versione originale del testo l'informazione che tutti i posti del treno sono occupati veniva data con l'espressione meno intuitiva *essere al completo*. Molte ricerche hanno constatato che ogni dato numerico è individuato da un'alta percentuale di alunni, mentre, per quanto riguarda i dati non numerici la percentuale di rilevazione drasticamente si abbassa (Formica, Mirabella & Pennisi, 2005). Però, a tal proposito, un alunno ha fatto un'osservazione perspicace. Ha detto che non avremmo mai potuto essere a conoscenza di quanti viaggiatori effettivamente stava

trasportando il treno del problema, perché ci potevano essere delle persone che viaggiavano in piedi e non seduti nei posti a disposizione. Affermazione che potrebbe derivare da un'esperienza personale di utilizzo di tale mezzo di trasporto. Pertanto, è stato deciso che in questa situazione le persone potevano solo stare sedute sui posti del treno e non in piedi.

Inoltre, in questo gruppo classe la descrizione dei dati del problema è stata ostacolata dal pronome indefinito *ognuna*, presente nel corpo del testo. Ha portato gli alunni a formulare delle diciture caotiche, quali *52 posti ognuna*, *8 carrozze ognuna* o *52 ognuna con posti*, utilizzando casualmente le parole che nel testo erano graficamente vicine ai dati numerici. Chiaramente si deduce che il sostantivo a cui si riferisce quel pronome non era stato identificato dagli alunni.

Per lavorare sul quinto problema, ambedue i gruppi classe hanno necessitato di 45 minuti, un tempo piuttosto lungo, causato dal fatto che comprendeva numerosi passaggi di calcolo.

La maggior parte del gruppo d'intervento è riuscita a risolvere correttamente il problema senza particolari richieste d'aiuto, mentre nel gruppo di controllo circa la metà degli alunni l'ha risolto correttamente, però chiedendo un gran numero di aiuti (v. Figura 10). Tali richieste riguardavano sia la descrizione dei dati del problema, sia l'individuazione di una strategia risolutiva adeguata.

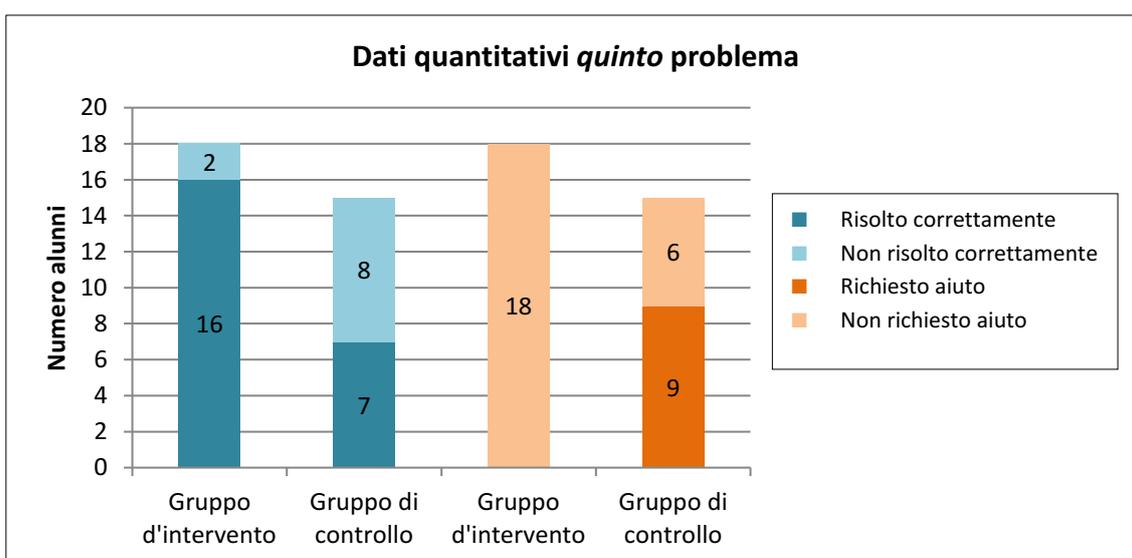
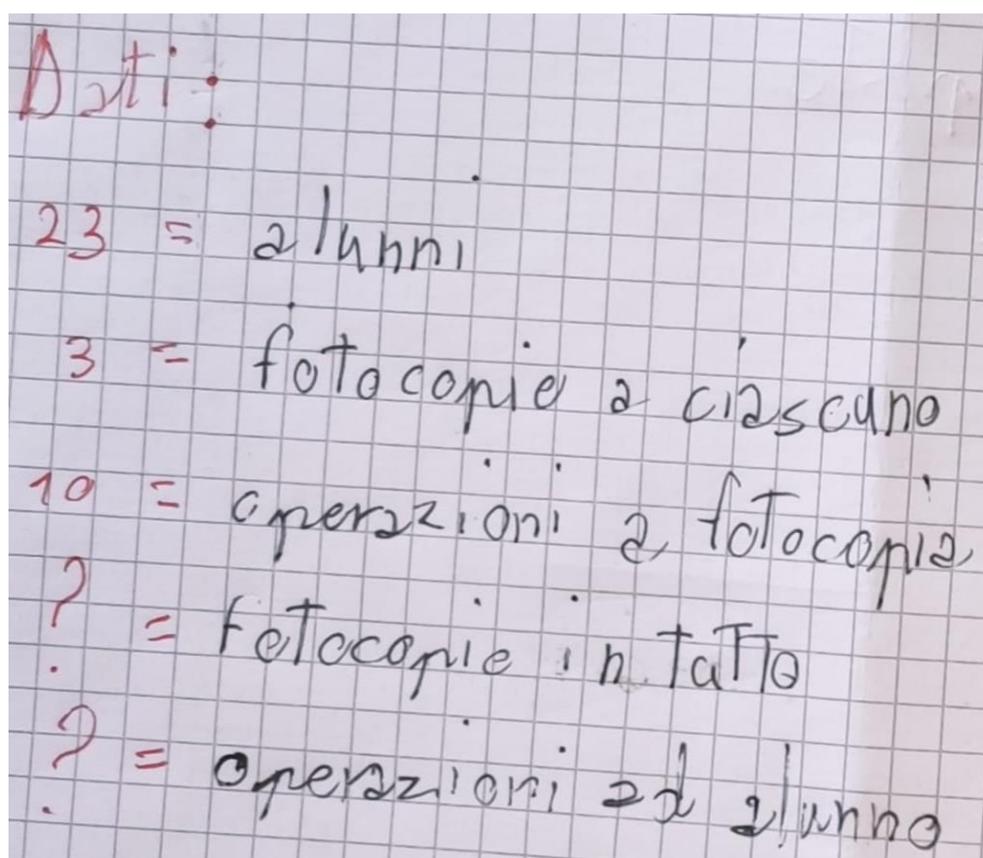


Figura 10 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del quinto problema

Durante la consueta discussione iniziale, nel gruppo d'intervento uno degli alunni chiamati a spiegare il problema letto, la cui situazione problematica era collocata in un contesto scolastico, si era immedesimato e ha aggiunto che il testo stava parlando di una classe terza primaria. Chiedendo se qualcuno voleva integrare quanto detto dal compagno, qualcuno ha affermato che nel testo c'erano molte parole chiave, riferendosi ai pronomi indefiniti *ciascun* e *ciascuna*. Molto spesso l'astrazione richiesta nei problemi di moltiplicazione e divisione porta agli alunni a cogliere nel testo segnali di tipo linguistico in grado di suggerire la soluzione. Ciò nonostante, una chiara comprensione delle informazioni del problema è stata evidenziata da alcune descrizioni dei dati (v. Figura 11), sicuramente favorita dall'esplicitazione dei pronomi potenzialmente ambigui con complete espressioni nominali, che aiutavano la coerenza del testo (Lumbelli, 2009).



Dati:

- 23 = alunni
- 3 = fotocopie a ciascuno
- 10 = operazioni a fotocopie
- ? = fotocopie in tutto
- ? = operazioni ad alunno

Figura 11 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo d'intervento

Invece, nel lavoro autonomo si è notato come un buon numero di alunni abbia risolto prima il secondo quesito del problema e poi il primo, perché, a detta degli

studenti, veniva loro più facile. Molto probabilmente hanno attuato questa modalità perché avevano colto con più immediatezza le informazioni collegate a quella domanda. Infatti, esiste una naturale difficoltà a mantenere contemporaneamente presenti tutte le informazioni che un problema fornisce. Una delle cause è legata alla capacità limitata della memoria umana che può elaborare un numero limitato di informazioni, e può essere sovraccaricata dalla quantità dei dati proposti da tenere simultaneamente in memoria e da controllare. Questo aspetto aumenta considerevolmente la difficoltà di soluzione di un problema (Passolunghi, 2004).

Tale fenomeno, con molte probabilità, è accaduto nel gruppo di controllo, in quanto un ricordo carente o distorto del problema può avere un effetto negativo sulla sua rappresentazione mentale e conseguentemente può influire sulla correttezza della soluzione (Passolunghi, 2004).

Molti alunni hanno frainteso il numero di operazioni presenti in ogni fotocopia, considerandolo direttamente il numero di operazioni che doveva svolgere ciascun alunno. In effetti il pronome *ciascuno* al termine della frase costitutiva del problema era di difficile identificazione. I quantificatori logici richiedono lo sviluppo di una competenza del bambino nel prendere dimestichezza con queste parole apparentemente semplici. Il pronome *ciascuno* può dar luogo a difficoltà di comprensione (come si può vedere in Figura 12), poiché racchiude in sé le nozioni opposte di uno e di tutti.

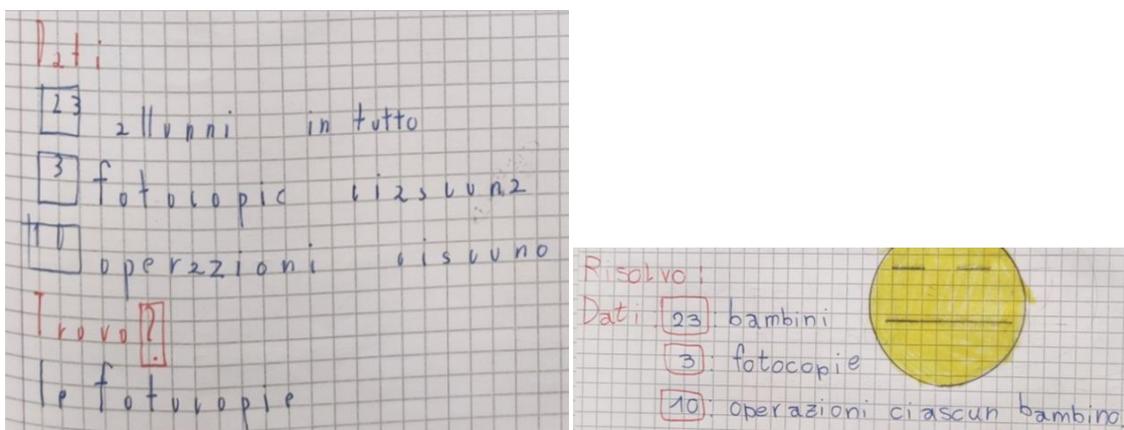


Figura 12 – Collage fotografico descrizione dei dati del problema del gruppo di controllo

Il sesto problema è stato risolto dal gruppo d'intervento in 45 minuti, mentre il gruppo di controllo ha avuto bisogno di quasi il doppio del tempo, impiegando 1 ora e 15 minuti.

Come si può osservare in Figura 13, in entrambi i gruppi classe la maggior parte degli alunni ha portato a termine correttamente il problema.

Anche per questo problema la differenza sostanziale risiede nelle richieste individuali di supporto, nettamente maggiori per il gruppo di controllo rispetto all'altro.

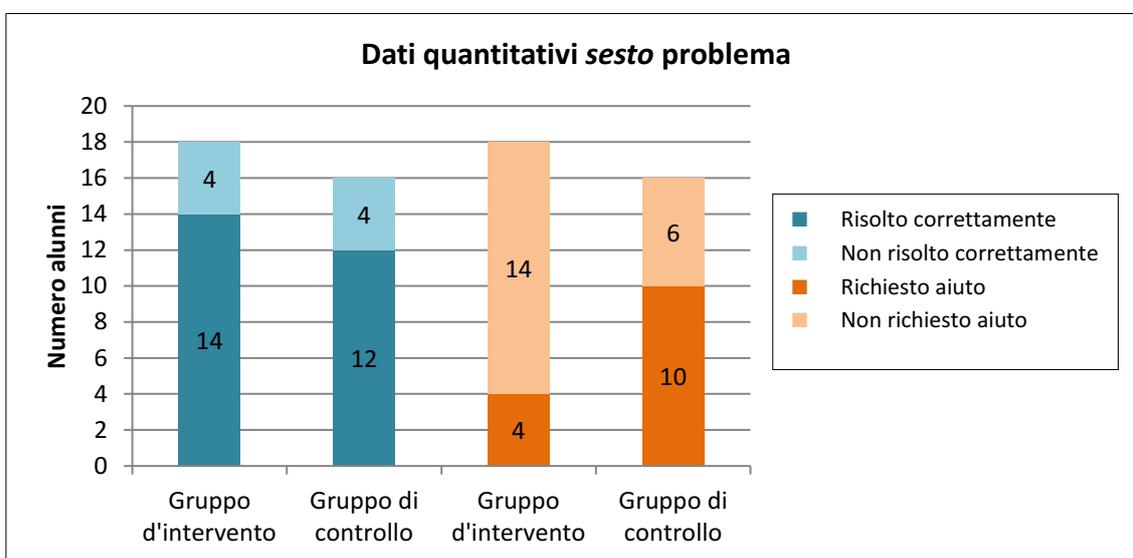


Figura 13 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del sesto problema

Nel gruppo d'intervento, dai primi ragionamenti espressi dagli alunni, qualcuno ha esordito dicendo che il numero di persone presenti nel treno fosse un dato inutile. Questa affermazione è scaturita dal vedere che nel problema compariva scritta una sola domanda, ma nel testo c'erano tre dati numerici. In realtà il testo chiedeva agli alunni di compiere un'inferenza, ossia di individuare la domanda implicita.

Su questo passaggio, infatti, sono emersi numerosi dubbi durante il lavoro autonomo, che hanno portato alcuni alunni a richiedere l'aiuto della ricercatrice. Anche durante l'osservazione dell'operato dei bambini che erano riusciti a risolvere il problema da soli, si è percepito che il problema aveva richiesto un certo impegno e un certo sforzo cognitivo.

Anche il gruppo di controllo ha riscontrato le stesse difficoltà del gruppo d'intervento. Infatti, controllando la descrizione dei dati del problema, si possono dedurre le varie incomprensioni insorte (v. Figura 14).

Ad esempio, si può notare come il primo dato sia stato delineato con l'espressione *carrozze composte*, riprendendo il verbo della proposizione "Un treno è *composto* da 7 carrozze", quindi l'alunno non ha compreso a pieno il significato di tale verbo. Proprio per questo motivo nella versione riformulata è stato scritto semplicemente "Un treno *ha* 7 carrozze", che non ha destato incomprensioni. Soffermandosi invece sul secondo dato descritto dall'alunno si può vedere come il sostantivo a cui fa riferimento il pronome indefinito *ognuna* sia lasciato in sospeso. In altri casi non è stato proprio inserito, andando a descrivere in modo generico e troppo sintetico il dato (es. 72 persone).

Inoltre, trattandosi di un testo che vede come oggetto-protagonista un treno, un alunno, ricordandosi di alcuni dei precedenti problemi in cui si parlava di treni, è andato a riguardarseli, riutilizzando i calcoli attuati in quelle sedi.

In relazione alla fase di integrazione delle informazioni e conseguente formazione di un modello mentale del problema, vari studi sperimentali hanno messo in luce il ruolo del processo di categorizzazione, ossia dell'individuazione della categoria generale alla quale il problema può appartenere. Tale processo permette di riconoscere la struttura profonda del testo, il suo schema matematico, ma in questo caso sia la struttura superficiale del testo, sia quella profonda (richiesta delle stesse operazioni aritmetiche per raggiungere la soluzione), erano differenti. Il riconoscimento di un modello familiare nel testo può aiutare ad accedere rapidamente alle procedure risolutive, ma in questo caso è stato un elemento fuorviante (Passolunghi, 2004).

Alla luce di quanto è avvenuto, effettivamente tre su dieci dei problemi matematici proposti alle classi parlavano di treni o raccontavano situazioni annesse a questa sfera tematica. Forse ciò è risultato ridondante per gli alunni.

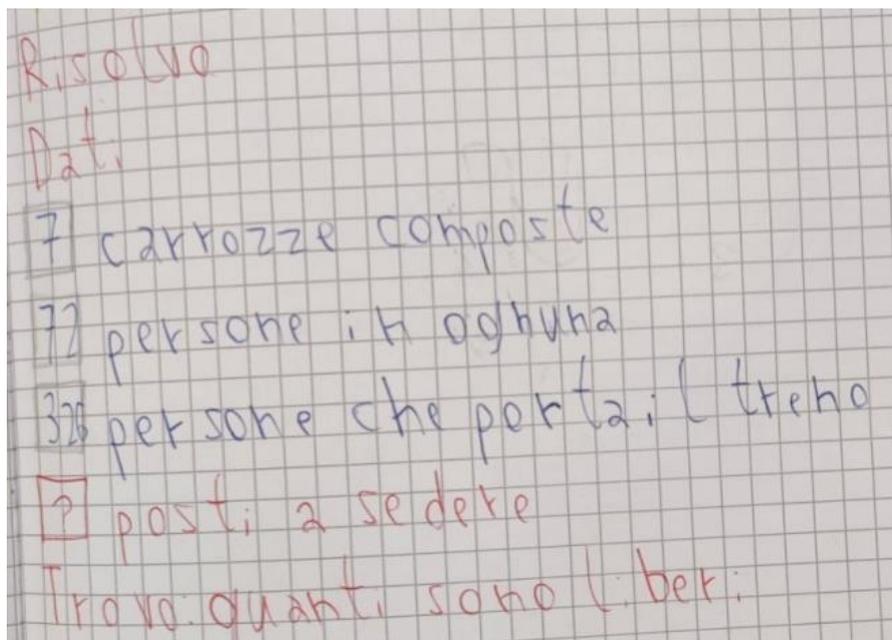


Figura 14 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo di controllo

Anche nel settimo problema si riscontra una lieve differenza nei tempi investiti per la sua realizzazione. Il gruppo d'intervento ha impiegato 30 minuti, mentre il gruppo di controllo 45 minuti. Il rapporto tra coloro che hanno risolto correttamente il problema e il numero di aiuti richiesti dai due gruppi classe è simile a quello del precedente problema. Quindi, la maggior parte dei bambini ha risolto correttamente il problema, ma il gruppo di controllo ha ricevuto maggior sostegno da parte della ricercatrice durante lo svolgimento dell'attività (v. Figura 15).

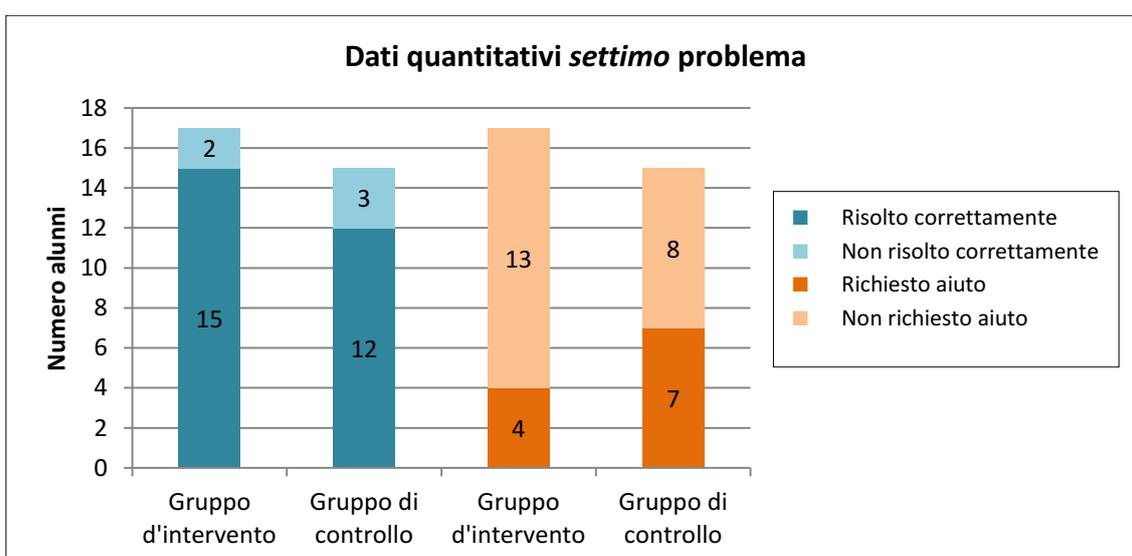


Figura 15 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del settimo problema

Per questo problema è stato richiesto agli alunni di realizzare anche una rappresentazione grafica. Questa era una necessità avanzata principalmente dalle insegnanti di riferimento, in quanto entrambi i gruppi classe stavano affrontando la “divisione per distribuire” e solitamente inserivano anche questo passaggio durante la risoluzione di problemi di questo tipo.

Gli alunni che nel gruppo di controllo non hanno risolto correttamente il problema si sono lasciati depistare da quella che hanno considerato come parola chiave *in ogni*, presente nella domanda. Nonostante avessero realizzato una rappresentazione grafica del problema chiara e corretta, se ne sono completamente discostati e si sono focalizzati principalmente su quell’espressione verbale, associata all’operazione aritmetica della moltiplicazione. Questa espressione fa parte del vocabolario della matematica di tipo generale, che include parole ed espressioni della lingua comune, come questa, che non rientrano esclusivamente nel linguaggio settoriale della matematica. Gli studenti spesso le incontrano lavorando sulla disciplina matematica, in particolar modo durante lo svolgimento dei problemi, e attribuiscono a queste un significato matematico (Sbaragli, Franchini & Demartini, 2021).

Comunque, all’inizio della rappresentazione grafica, qualche studente ha chiesto cosa fosse e come si disegnasse un’aiuola (uno tra gli elementi principali richiamati dal testo). Pertanto, per integrare la loro conoscenza enciclopedica, sono state indicate le aiuole presenti nel cortile scolastico. D’altro canto la rappresentazione dei cespugli da distribuire nelle differenti aiuole non ha destato perplessità, in quanto elemento ben conosciuto dagli alunni.

Al termine del lavoro, vedendo che tutti gli alunni avevano distribuito in parti uguali i cespugli da piantare nelle aiuole, è stato chiesto loro in che parte del testo avevano individuato questa indicazione. Rileggendo il testo hanno subito detto che tale riferimento si poteva trovare nelle parole “Pianta *lo stesso numero* di cespugli”. Nonostante non fosse riportata l’usuale formula “distribuire *in parti uguali*”, gli alunni hanno trovato comunque un elemento del testo che esprimeva questo concetto, ma in modo differente (Bianchi, 2009).

Nel gruppo di controllo, oltre alla perplessità sul significato della parola *aiuole*, spiegato da un alunno dicendo “Sono tipo degli orti, però non ci sono le verdure ma i fiori” (definizione che è stata poi formalizzata riprendendo la definizione del vocabolario di classe), altri dubbi sono emersi rispetto alla parola *primule*. Alcuni di loro sapevano che si trattava di un fiore, ma non esattamente di quale tipo, pertanto è stata mostrata loro un’immagine alla Lim.

Anche dopo queste delucidazioni, alcune tra le richieste di supporto riguardavano proprio la rappresentazione grafica, molto probabilmente ostacolata da una non piena comprensione del testo, data la complessità sintattica soprattutto della seconda parte del testo. In questo caso, il doppio codice, linguistico e figurale, ha complicato e ingarbugliato ancora di più la situazione (Monaco, 2016).

Sempre durante il lavoro autonomo, altre domande erano inerenti principalmente a cosa facesse riferimento il dato relativo al numero di primule che aveva a disposizione il giardiniere Gino, posto nella domanda del problema “Quante ne ha sistemate in ogni aiuola se ne aveva 18?”. In questi casi veniva reso loro esplicito che entrambe le particelle pronominali *ne* facevano riferimento al sostantivo *primule*.

Questi elementi linguistici sono stati per gli alunni difficili da interpretare (Guerriero, 1988), tant’è che nella descrizione dei dati hanno riscritto le parti del testo prossime ai valori numerici e hanno inteso come quesito del problema l’intera frase conclusiva del testo, come capitato in altre occasioni (v. Figura 16 e 17).

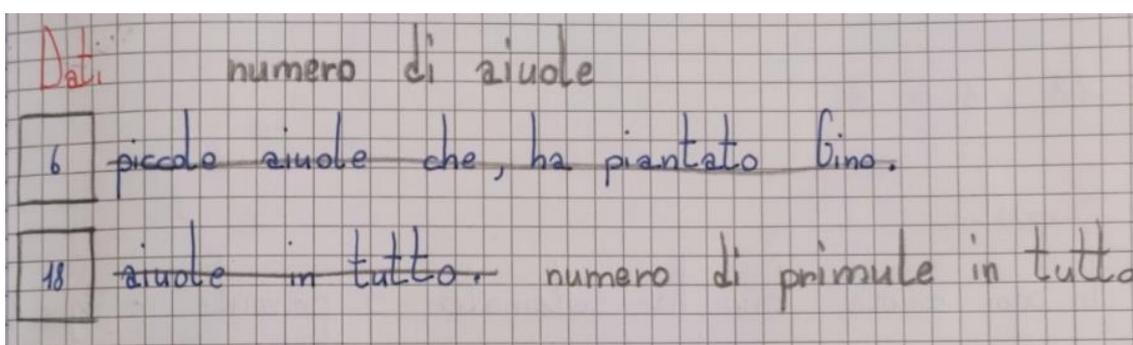


Figura 16 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo di controllo

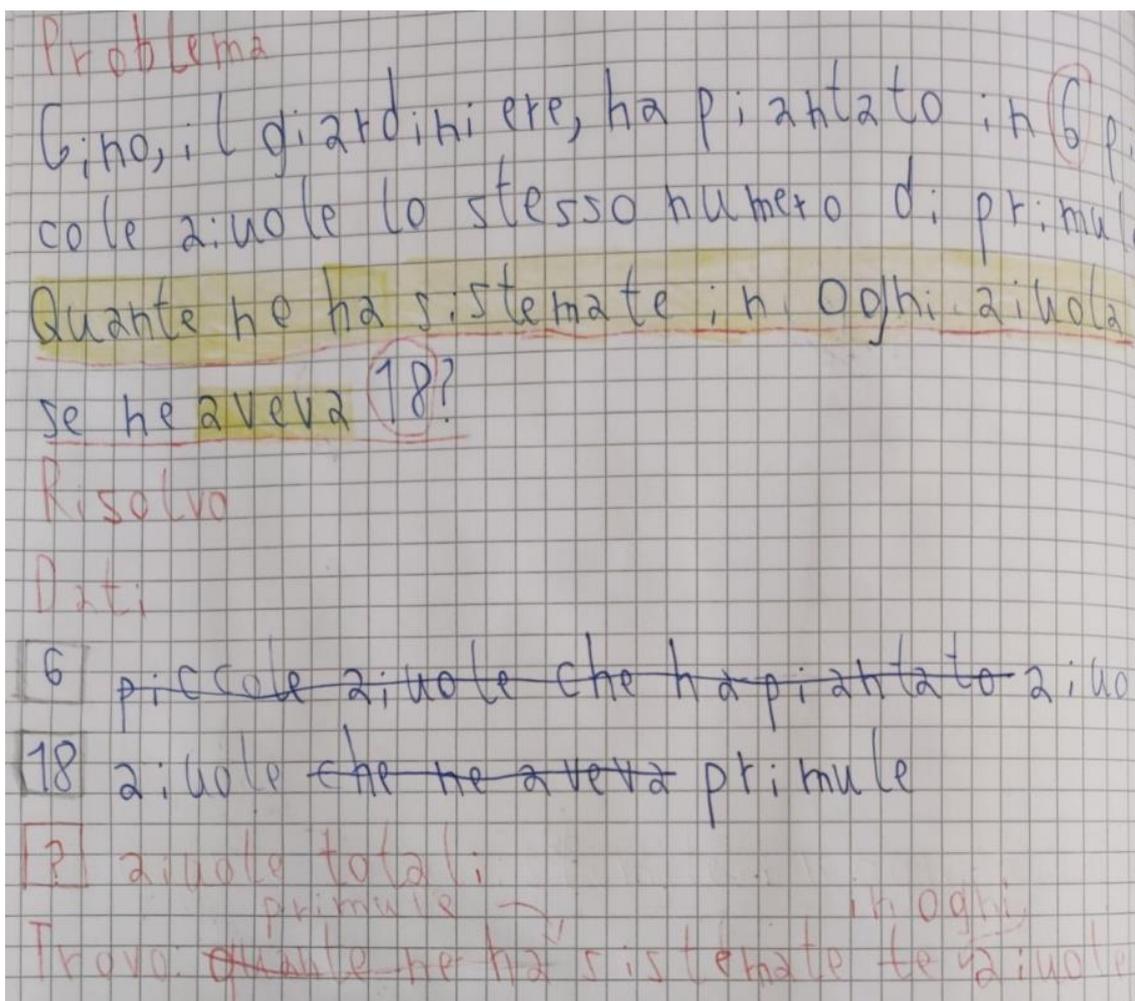


Figura 17 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo di controllo

Alcune differenze, rispetto ai tempi di risoluzione impiegati, sono state registrate anche per l’ottavo problema presentato. Il gruppo d’intervento ha impiegato 40 minuti, mentre quello di controllo 50 minuti.

Come si può osservare nell’istogramma in Figura 18, nel gruppo d’intervento circa metà della classe non ha risolto correttamente il problema, al contrario del gruppo di controllo, in cui un maggior numero di alunni l’ha risolto esattamente.

Questa differenza va messa in relazione al numero di richieste avanzate dagli alunni. Nel gruppo d’intervento sono state raccolte richieste in quantità minore, rispetto a quanto avvenuto nel gruppo di controllo, nel quale più della metà degli alunni ha ricevuto il sostegno della ricercatrice.

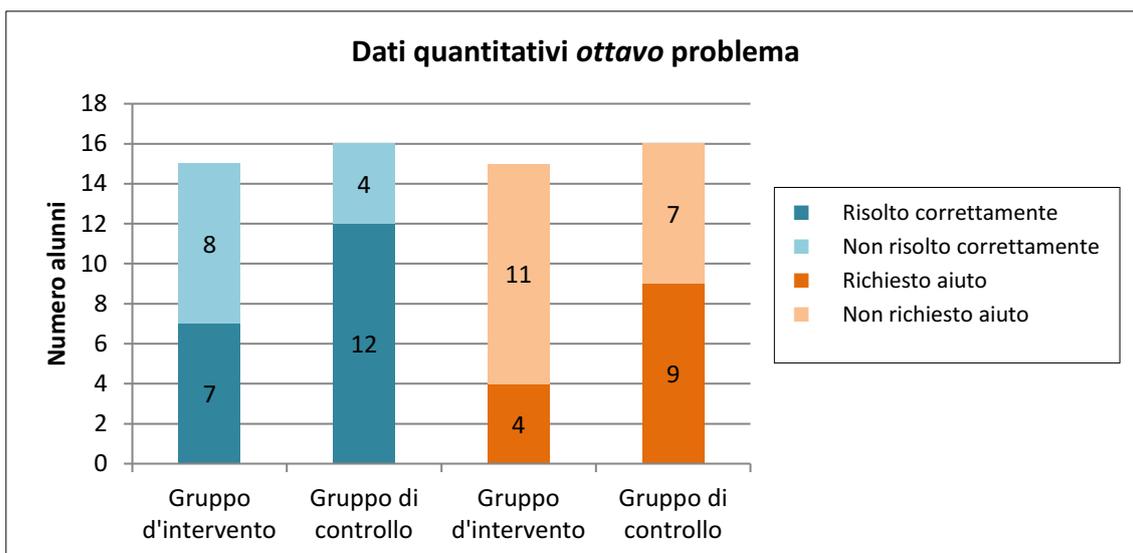


Figura 18 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento dell’ottavo problema

Sin da inizio incontro, nel gruppo d’intervento un alunno ha espresso un dubbio rispetto al testo, chiedendo se i turisti presenti al mattino nella spiaggia, di cui parla il problema, rimanessero anche nel pomeriggio o venissero sostituiti dalle nuove persone che arrivavano. Proprio questo passaggio è risultato critico per la risoluzione. Forse, la sua mancata comprensione da parte degli alunni è stata causata dal nesso mal segnalato tra le informazioni testuali, sul quale la riformulazione poteva lavorare maggiormente (Lumbelli, 1989).

Gli alunni, procedendo in autonomia, hanno descritto correttamente i dati trovati e la domanda posta dal problema, ma nei calcoli non è stato considerato il numero di turisti del mattino, pur non avendolo definito come un dato inutile. Quindi, la pianificazione del processo risolutivo messa in pratica dagli alunni si era basata su un’interpretazione del testo distorta, che ha portato i risolutori a rimanere ancorati all’idea che i turisti del mattino non permanessero nella spiaggia anche nel pomeriggio.

Sulla base delle risposte date al problema, si può affermare che si sono create alcune ipotesi interpretative che hanno condotto gli studenti a una non corretta risoluzione. Infatti, nel problema vi sono alcuni aspetti linguistici che possono aver influenzato le scelte risolutive degli studenti coinvolti nella ricerca (Franchini, Lemmo & Sbaragli, 2017).

Sul piano lessicale non si sono manifestate difficoltà, in quanto le parole *turisti* e *bagnini* erano note ai risolutori; soprattutto quest'ultima ha ricordato loro i bagnini che solitamente vedono in piscina.

Nel gruppo di controllo, oltre alle difficoltà riscontrate anche dal gruppo d'intervento, sin dalla scrittura del testo alla lavagna, qualche alunno ha chiesto "Cos'è un ferragosto?". Immediatamente, alcuni compagni hanno chiarito loro questo dubbio, riferendo la data corrispondente.

Le perplessità più persistenti sono state riscontrate rispetto al significato delle parole *bagnino* e *bagnante*. La seconda parola non è stata colta come sinonimo di *turisti*, bensì come sinonimo della parola *bagnino*. Per evitare ripetizioni all'interno del testo, gli autori del libro hanno scelto di fare uso di due parole, *turisti* e *bagnanti*, che devono essere interpretate dal solutore come sinonimi, ma così non è stato (Franchini, Lemmo & Sbaragli, 2017). Se gli alunni non le hanno considerate come sinonimi, ma come due elementi distinti (v. Figura 19), e la domanda del problema chiedeva "Quanti *turisti* deve sorvegliare ogni bagnino nel pomeriggio?", non si può dar loro torto se nei calcoli hanno considerato solo i *turisti* presenti in spiaggia nel pomeriggio e non i *bagnanti* del mattino.

Dati: turisti alla mattina
119 = turisti in tutto
128 = bagnanti arrivati
2 = bagnini in tutto
Trovo ?
Quanti turisti deve sorvegliare
ogni bagnino.

Figura 19 – Fotografia descrizione dei dati del problema del gruppo di controllo

Qualche alunno ha domandato il significato di alcune parole del testo; questo momento ha permesso di parlare delle parole. Una funzione delle parole è proprio quella metalinguistica, di riflessione su di esse (De Mauro, 1980). Infatti, in alcuni casi è

stata colta l'occasione per far riflettere i bambini su cosa ricordassero delle date parole, inducendoli a creare una connessione con una parola che già conoscevano e che compariva nella loro realtà linguistica (Altieri Biagi, 1999). Quindi, per spiegare il significato di *bagnino* e *bagnante*, è stata utilizzata la derivazione della parola *bagnino*, ossia *bagno* (da intendersi come *bagno nel mare*). È stata utilizzata per spiegare il significato delle altre, facendo ragionare i bambini sul terzetto *bagno – bagnino – bagnante*, identificando la parte delle parole che rimane uguale. Così facendo il bambino arriva a comprendere che, se cambia qualche cosa nella forma della parola, molto probabilmente cambia qualche cosa anche nel significato (Altieri Biagi, 1999). Dopo questa operazione, il significato è stato rintracciato nel vocabolario personale.

Sempre nel gruppo di controllo, una buona parte degli allievi ha tentato di trovare una soluzione anche quando la comprensione del testo (verificata tramite la richiesta di esporre verbalmente il significato di alcune parole) era lacunosa. Hanno dimostrato che è più forte l'esigenza di fornire al docente un risultato, piuttosto di ammettere di non essere in possesso di tutte le conoscenze linguistico-enciclopediche atte a soddisfare la richiesta del problema. Nonostante diversi bambini fossero consapevoli di non conoscere il significato di alcune parole del testo, questa mancanza non li ha spinti a interrompere il proprio processo di risoluzione (Fornara & Sbaragli, 2016; Franchini, Lemmo & Sbaragli, 2017).

Infine, l'uso della parola *stabilimento*, nella versione originale del problema, non è stata percepita dai bambini come un ostacolo linguistico, tant'è che qualcuno, già durante la spiegazione iniziale del testo con parole proprie, aveva parlato spontaneamente di "*stabilimento balneare*".

Con il penultimo problema presentato agli alunni, il gruppo d'intervento ha investito 25 minuti per la sua risoluzione, mentre con il gruppo di controllo i tempi sono letteralmente raddoppiati, in quanto ha impiegato 50 minuti.

Altra importante distinzione si evidenzia nel numero di alunni che ha risolto correttamente il problema. Quasi tutto il gruppo d'intervento lo ha eseguito correttamente, mentre solo metà del gruppo di controllo c'è riuscito, nonostante avesse richiesto e ricevuto il maggior numero di aiuti (v. Figura 20).

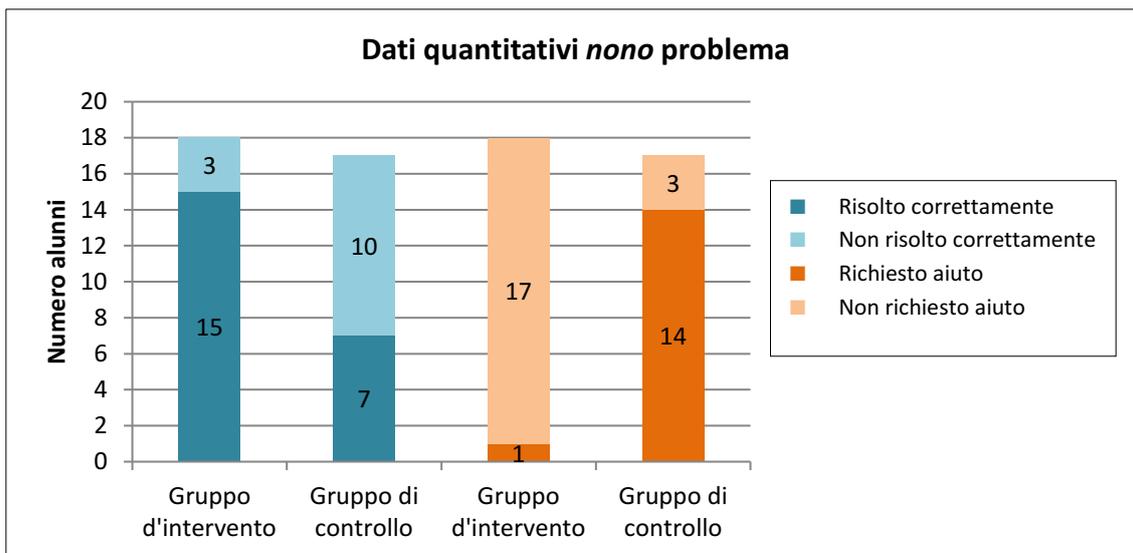


Figura 20 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del nono problema

Nel gruppo d'intervento, durante la prima lettura collettiva, un alunno ha esordito dicendo che "I mattoni non sono dentro i sacchi!"; aveva già compiuto l'inferenza necessaria per comprendere il senso dell'intero testo. Certo, nel problema si parla di *mattoni*, ma poi gli operai protagonisti si occupano di scaricare solamente i *sacchi di cemento*. Inoltre, parlando di mattoni e di cemento, gli alunni non hanno dimostrato difficoltà dinanzi al lessico di questi materiali propri del settore edile.

Un altro compagno aggiunge che nel testo c'era una parola chiave che poteva essere d'aiuto, cioè *ogni*, presente sia nel corpo del testo, sia nel quesito del problema. Gli alunni del gruppo d'intervento, che non hanno risolto correttamente il problema, sono stati ingannati proprio da questo fattore, che li ha condotti automaticamente verso lo svolgimento di una moltiplicazione, non pensando alla dinamica della situazione problematica. Infatti, quando parliamo di difficoltà di ordine lessicale non ci riferiamo solamente alle difficoltà legate a parole tecniche o comunque di uso non comune, ma anche a quelle di fissità funzionale del lessico. Con questa espressione, si fa riferimento a quegli automatismi che bloccano un vocabolo in una determinata funzione e producono erronei processi di interpretazione, come è accaduto in questo caso (Ferreri, 1998; Guerriero, 1988).

Il gruppo di controllo, invece, si era posto inizialmente un altro interrogativo "I mattoni sono dentro ai sacchi?". La parola-gancio *e* (Altieri Biagi, 1999), presente nella parte di frase "con 132 sacchi di cemento e 450 mattoni", è stata fuorviante,

specialmente per alcuni alunni che non hanno risolto correttamente il problema. Hanno fatto corrispondere questo connettivo al significato che assume nella logica matematica, ossia a una somma tra due fattori interposti da una congiunzione (Bonotto & Zanardo, 1990).

Questo episodio mette in evidenza, ancora una volta, lo schema interpretativo secondo il quale tutti i dati presenti nel testo vadano sempre e in ogni caso utilizzati (Zan & Poli, 1996). La capacità di selezionare le informazioni irrilevanti e di aggiornare quelle in ingresso è strettamente connessa al successo nella soluzione dei problemi; rientra fra le tipiche funzioni dell'esecutivo centrale (Passolunghi, 2004). Pertanto, l'informazione sovrabbondante (numero dei mattoni) è stata lasciata anche nel testo riformulato, per vedere se gli alunni sarebbero stati capaci di discernere da soli gli elementi utili da quelli non pertinenti al quesito del problema (Manara, 1984).

Nell'ultimo incontro, entrambe le classi hanno svolto il problema in 60 minuti. Simile è anche il numero di alunni che ha risolto correttamente il decimo problema proposto (v. Figura 21).

Inoltre, è stato registrato il maggior numero di richieste avanzate dal gruppo d'intervento, che, comunque, non supera quelle poste dal gruppo di controllo.

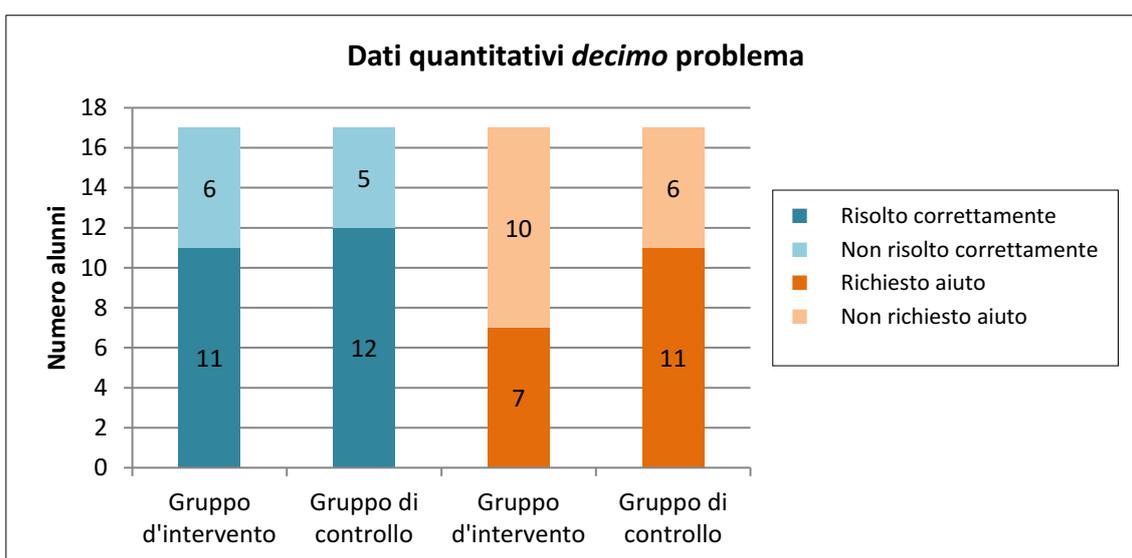


Figura 21 – Dati quantitativi raccolti durante lo svolgimento del decimo problema

Nel gruppo d'intervento uno degli alunni chiamati a spiegare quanto compreso dal problema ha saltato un'informazione rilevante, considerata probabilmente

superflua, cioè che il protagonista apre tutti i pacchetti di figurine comprati. L'azione di aprire tutti i pacchetti, in realtà, permetteva di inferire che il protagonista aveva trovato il numero di tutte le figurine acquistate (dato incognito utile per rispondere a uno dei due quesiti del problema).

Un altro alunno, invece, ha affermato che, quasi sicuramente, ci sarebbero state due operazioni da svolgere, dato che c'erano due domande nel testo. Ciò dimostra una difficoltà a staccarsi dall'aspetto calcolativo del problema (Formica, Italia, Lo Cicero, Milone, Mirabella & Riggio, 2000). Certamente sono importanti anche i calcoli aritmetici, ma si dovrebbe aiutare maggiormente i bambini a raggiungere anche obiettivi più generali e di portata più ampia, come analizzare le situazioni, selezionare i dati e individuarne la loro funzione all'interno di un dato contesto (Bolondi, 2005).

Tra le richieste d'aiuto, un alunno in situazione di difficoltà linguistica ha domandato il significato della parola *album*, la quale non rientrava nel suo vocabolario di uso quotidiano.

Invece, un altro bambino era perplesso in merito all'espressione *figurine doppie*, pensando che volesse dire che le figurine in questione raddoppiavano. Rimanendo sempre su questa espressione, qualcun altro l'ha intesa con un significato opposto, ossia che la metà di quelle *25 figurine doppie* si ripetesse (Viale, 2019). Dall'esame globale dei risultati, emerge come questa espressione del testo non abbia facilitato la comprensione del problema a qualcuno, nonostante l'intento fosse quello di orientare gli alunni nel processo risolutivo (Formica, Italia, Lo Cicero, Milone, Mirabella & Riggio, 2000). Quindi, si è presentata una mancata coincidenza tra le attese, formulate inizialmente dalla ricercatrice, e quanto avvenuto durante il lavoro in aula.

Il gruppo di controllo, oltre ad aver riscontrato le stesse difficoltà del gruppo d'intervento, durante la scrittura del problema alla lavagna ha mostrato preoccupazione rispetto alla lunghezza del testo e al numero di quesiti posti. Valutare anticipatamente la difficoltà di un problema in base alle variabili come lunghezza del testo, numero delle domande o ordine di grandezza dei dati numerici, non è la strategia più adeguata per essere dei solutori efficaci (Zan & Poli, 1996).

Dato che il problema parlava di figurine da collezionare, tra gli alunni ha preso il via una discussione riguardante le loro raccolte di figurine. Parlando, si è scoperto che più della metà della classe si era trovata nella stessa situazione vissuta dal protagonista del problema. Sempre in questa occasione, gli studenti hanno commentato il costo dei pacchetti di figurine espresso dal problema, che secondo alcuni di loro era basso, per altri giusto e per altri ancora elevato.

Il contenuto di questa conversazione ricorda un passaggio presente in un libro per l'infanzia riguardante i problemi di matematica della scuola primaria (Bordiglioni, 2010), il cui bambino protagonista, oltre a costruire problemi originali, critica quelli proposti dalla maestra, perché, secondo lui, privi di logica (Zan, 2016):

«[...] Ad esempio, mi ricordo di un problema dove un bambino comprava un gelato con venti centesimi di euro. Adesso, io mi chiedo: dove l'ha comprato quel tipo un gelato con così pochi soldi? Io lo pago un euro e trenta e mi danno pure il cono piccolo. E solo due gusti, fragola e limone, per essere precisi. Se voglio anche la cioccolata, allora devo sborsare un euro e sessanta. Per il cono grande addirittura due euro e dieci centesimi. Insomma, se uno scrive in un problema che da qualche parte vendono gelati a venti centesimi, potrebbe almeno scrivere l'indirizzo del bar. Se non lo fa io sono costretto a pensare che un bar simile non esista e che venti centesimi non sia un prezzo logico. Ma se le cifre non sono logiche, allora non è logico neppure il problema. E allora come può pretendere la maestra che io risolva un problema che non è logico?».

(Bordiglioni, 2010, pp. 41-42)

Il protagonista, in questa sezione del libro, si trova perplesso di fronte ai prezzi del gelato inseriti in un problema scolastico, ritenendoli illogici.

Gelati e figurine da collezionare non saranno la stessa cosa, ma, per fortuna, gli alunni del gruppo di controllo hanno ritenuto veritiero e sensato il prezzo dei pacchetti di figurine proposto dal problema presentato.

5.2.2 Comparazione tra i livelli di gradimento espressi dai due gruppi classe

Nel seguente sottoparagrafo verranno riportati, tramite opportuni istogrammi, i dati quantitativi registrati durante la parte finale di ciascun incontro con entrambe le classi, dedicata all'ascolto dei pareri degli alunni rispetto al problema della giornata.

I colori delle barre, che costituiscono i grafici, richiamano i colori degli *smile* sollevati dagli alunni per esprimere il proprio livello di gradimento. Queste informazioni verranno poi integrate anche a livello qualitativo, in alcuni casi riportando quanto espresso dai bambini.

È fondamentale considerare questi dati in collegamento con quelli analizzati in precedenza, in quanto, ad esempio, il gruppo di controllo ha valutato il più delle volte il testo del problema non tenendo in considerazione gli aiuti ricevuti dalla ricercatrice. Pertanto, bisogna accettare che, a volte, vi sia una discrepanza, una misurazione erronea, tra comportamenti manifesti e opinioni espresse (Zan, 2000).

Infine, è bene sottolineare che in questa fase sia gruppo d'intervento, sia gruppo di controllo, hanno trovato difficoltà nell'allontanarsi da pensieri e opinioni legate per lo più a processi di calcolo (Formica, Italia, Lo Cicero, Milone, Mirabella & Riggio, 2000).

Il primo problema proposto, sia nella versione riformulata, sia in quella originale, ha ricevuto consensi positivi dalla maggior parte degli alunni, che l'hanno definito di bassa complessità (v. Figura 22).

Come anticipato, il gruppo d'intervento ha motivato la propria scelta valorizzando la semplicità delle operazioni da svolgere per la risoluzione, perché "non c'erano operazioni con numeri doppi" (intendendo che il sottraendo della sottrazione era un numero che non presentava decine) e "non c'erano riporti o dati inutili". Quindi, di primo impatto, i bambini hanno rivolto i loro ragionamenti verso i calcoli matematici compiuti e i dati numerici del problema. Questo perché l'individuazione delle operazioni da compiere, solitamente, occupa tutta l'attenzione degli alunni (Formica, Italia, Lo Cicero, Milone, Mirabella & Riggio, 2000). Tutto sommato, la classe ha detto di aver compreso il problema.

Anche nel gruppo di controllo si è presentata la stessa situazione, andando a favorire il problema perché l'operazione aritmetica era risolvibile in riga, anziché in

colonna. D'altro canto è stata valutata difficile la comprensione delle informazioni a cui facevano riferimento i dati del problema; difficoltà riscontrata anche durante il lavoro autonomo degli studenti.

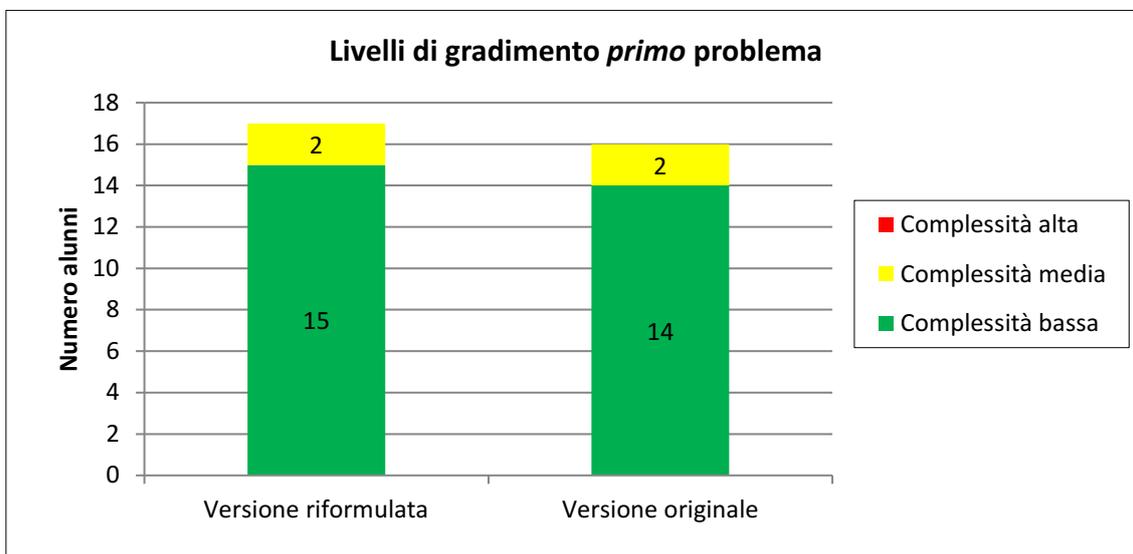


Figura 22 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al primo problema

Rispetto al secondo problema, in Figura 23 si possono vedere le prime differenze di opinioni tra i due gruppi. La versione riformulata di questo problema è stata considerata da gran parte degli alunni di bassa complessità, mentre la versione originale è stata ritenuta di bassa/media complessità. Solo pochi alunni, in entrambi i casi, hanno valutato il testo come molto complesso. Questi ultimi corrispondono agli alunni che non sono riusciti a risolvere correttamente il problema, quindi hanno associato la complessità del problema a una non completa riuscita del compito assegnato.

Il gruppo di controllo era diviso nella valutazione del problema perché, in generale, era consapevole di aver impiegato un gran sforzo cognitivo durante il suo svolgimento.

Di seguito, viene riportato un breve scambio dialogico tra degli alunni del gruppo di controllo e la ricercatrice:

Alunno A: “Erano difficili il diagramma, l’operazione e la domanda”

Ricercatrice: “Hai capito quello che ti diceva il problema o c’era qualche punto non molto chiaro?”

Alunno B: “Non ho capito a cosa si riferiva il 2 chilogrammi”

Alunno C: “Io pensavo che i 13 chilogrammi fossero il peso dell’olio” – integra la propria affermazione – “Il testo del problema era chiaro, ma l’operazione e il diagramma erano difficili”.

Riportando questo stralcio di conversazione, si può notare come i bambini tendono a risparmiare parole. È una tendenza all’economia perfettamente naturale e legittima, che avviene nella comunicazione quotidiana, soprattutto quando i gesti e la situazione concreta possono chiarire il significato di ciò che viene espresso verbalmente. Tale tendenza non va ostacolata, ma si devono fare anche debite eccezioni. L’insegnante, o come in questo caso la ricercatrice, può stimolare il bambino a essere preciso, o più preciso, al fine di esplicitare maggiormente i propri pensieri (Altieri Biagi & Speranza, 1981).

Ponendo questa domanda stimolo, la ricercatrice è riuscita a capire che, per gli alunni, il problema era complicato in quanto non favoriva l’individuazione delle informazioni relative ai dati numerici presenti nel testo.

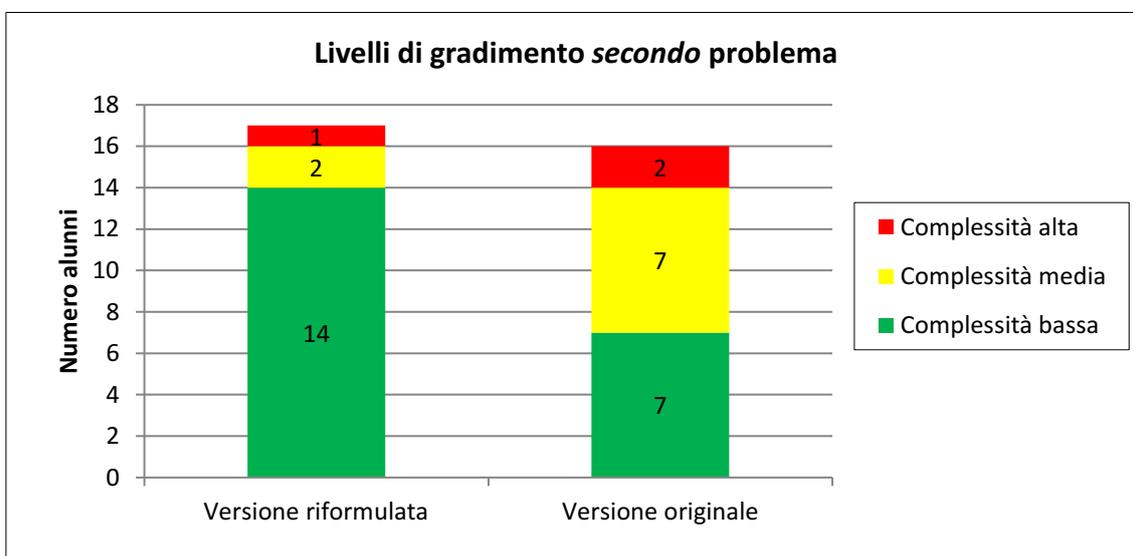


Figura 23 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al secondo problema

I livelli di gradimento espressi dai due gruppi classe rispetto al terzo problema, invece, si differenziano leggermente tra loro.

Infatti, in Figura 24 si vede come la versione riformulata sia stata valutata di complessità medio/bassa, mentre un paio di alunni l’hanno definita di complessità

elevata. La presenza del dato 18:30 ha inciso su queste valutazioni. Gli alunni l'hanno considerato difficoltoso, perché era come se ci fossero stati "due dati messi insieme".

Invece, le valutazioni della versione originale del testo si sono posizionate verso una complessità media, e le stesse considerazioni fatte dal gruppo d'intervento sono state riprese anche da questo gruppo:

Alunno A: "Non capivo se il 18:30 andasse tenuto unito o no" – integra la propria affermazione – "Non capivo cosa voleva dire il dato, pensavo fosse l'ora di arrivo"

Alunno B: "Si capiva la situazione, ma quel 18:30 ...".

Sempre riportando altri estratti di questa conversazione:

Alunno: "Non ho capito l'operazione, perché ho sbagliato a scrivere la domanda"

Ricercatrice: "E cosa potremmo fare la prossima volta affinché non succeda di nuovo? Ri..."

Alunni: "Rileggere!"

Ricercatrice: "Ognuno di voi può rileggere il testo del problema, non solo prima di risolverlo, ma anche durante".

In questo caso, è stato sottolineato il fatto che il testo del problema non può essere abbandonato subito, ma deve restare presente lungo tutta l'attività (Bianchi, 2009), al fine di non incappare in errori dovuti alla distrazione e alla fretta.

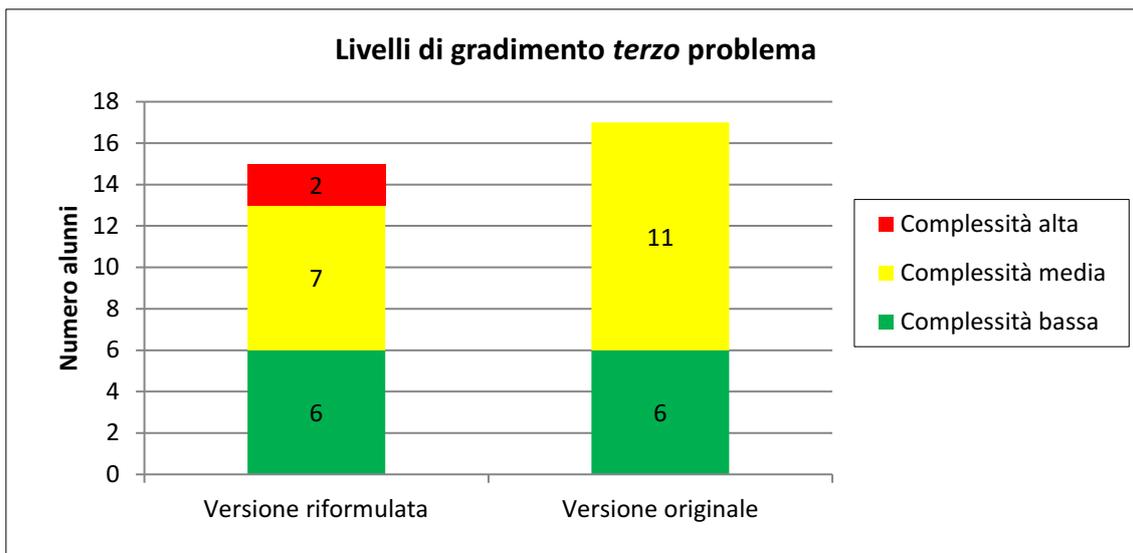


Figura 24 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al terzo problema

Rispetto al quarto problema proposto, quasi tutti gli alunni delle due classi terze primaria hanno valutato positivamente il problema in questione (v. Figura 25).

Nel gruppo d'intervento, in linea generale, gli alunni hanno motivato la loro scelta dicendo di aver capito quanto espresso dal testo del problema:

Alunno A: "Il testo del problema era chiaro e facile, c'era anche la parola chiave *ogni* che mi ha fatto capire che era una moltiplicazione"

Alunno B: "Anche senza parola chiave si capiva!".

Invece, nel gruppo di controllo:

Alunno: "Ho usato lo *smile* giallo, perché all'inizio pensavo che l'operazione fosse una divisione"

Ricercatrice: "Cosa te l'ha fatto pensare?"

Alunno: "Perché ho provato a usare la tabellina dell'8 per vedere se ci stava con il 52, se riuscivo a trovare il risultato".

Questo è un chiaro esempio di come si vada per tentativi ed errori con le operazioni, nella speranza di trovare quella giusta per qualche caso fortuito e non ragionando su ciò che esprime il testo del problema (Zan, & Poli, 1996). L'alunno interpellato, quindi, ha cercato di risolvere il problema trovando un'operazione compatibile con i dati. Questo, dal suo punto di vista, è del tutto ragionevole, ma

chiaramente è in contraddizione con l'obiettivo di analizzare un testo individuando le informazioni necessarie per la risoluzione (Bianchi, 2009). È ben noto che i bambini a scuola tendono a privilegiare la domanda guida "Quali operazioni, tra quelle che conosco, devo fare?", anziché "Che cosa mi chiede questo problema?" (Bolondi, 2005).

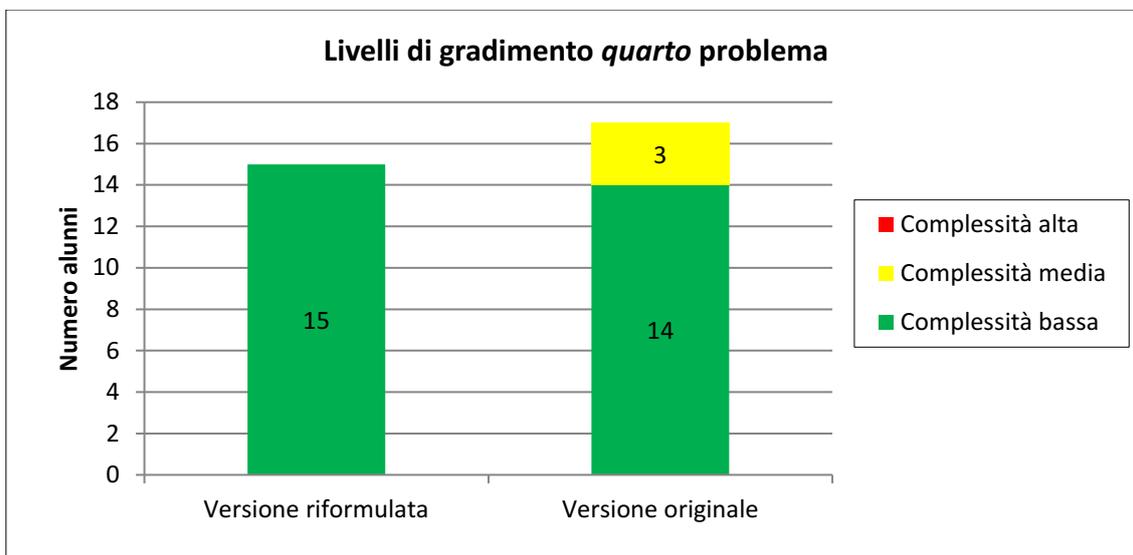


Figura 25 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al quarto problema

Nel grafico in Figura 26, si può notare come siano presenti dei mezzi voti tra le valutazioni del gruppo d'intervento, questo perché un alunno era combattuto tra lo *smile* verde e quello giallo. Ciò nonostante, si può osservare come la maggior parte del gruppo d'intervento abbia valutato positivamente la riformulazione del testo, in quanto ha espresso di aver compreso ciò che diceva e chiedeva il problema. Riportando la domanda stimolo posta dalla ricercatrice, durante la consueta conversazione collettiva finale, si possono aggiungere altre considerazioni:

Ricercatrice: "Secondo voi, l'aver capito subito ciò che vi raccontava il problema era legato al fatto che questo parlava di una situazione vicina a voi, che vi capita di vivere a scuola?"

A questa sollecitazione, la maggior parte degli alunni ha risposto in modo affermativo, eccetto un alunno, che non ha considerato questa caratteristica del problema come un'agevolazione per la comprensione del testo.

Invece, le motivazioni di coloro che nel gruppo d'intervento avevano valutato il problema di media complessità, vertevano sui calcoli aritmetici, considerati complicati. Quindi, ascoltando le parole degli alunni, è stato riscontrato che la complessità del problema è stata individuata principalmente a livello di procedure matematiche.

Nel gruppo di controllo, la classe era divisa tra chi ha definito di media complessità la versione originale del testo e chi l'ha definita di bassa complessità, e le ragioni erano sempre legate a difficoltà di tipo matematico. Ponendo la stessa domanda stimolo, precedentemente riportata, anche in questo gruppo classe è stata registrata la stessa tipologia di risposta.

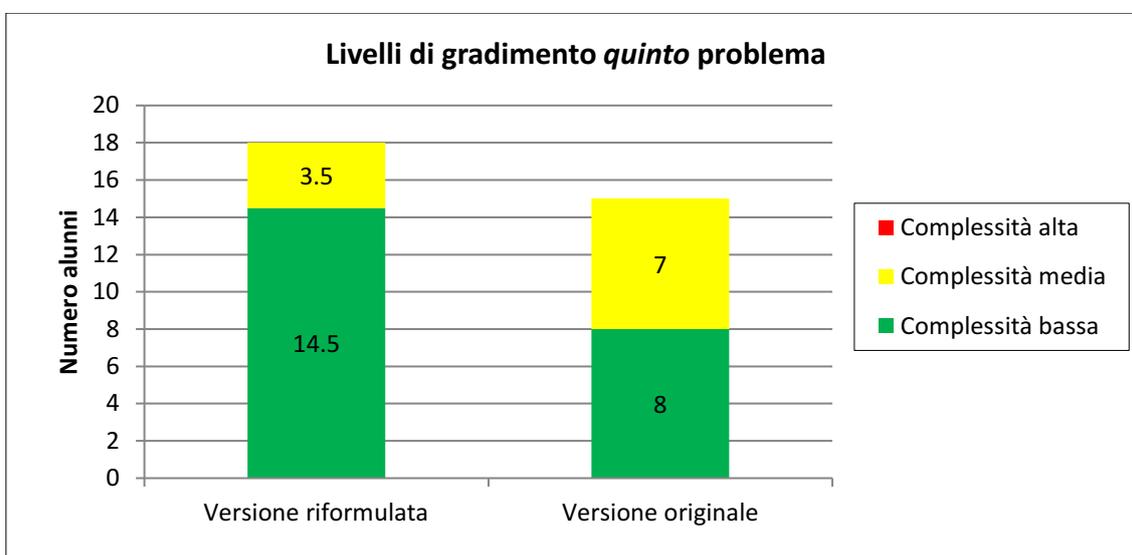


Figura 26 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al quinto problema

In Figura 27 si può vedere come il gruppo d'intervento abbia valutato la versione riformulata del sesto problema principalmente di complessità media, nonostante la maggior parte di loro lo avesse risolto correttamente. A detta di qualche alunno, "c'erano tanti numeri difficili, importanti" nel problema, riferendosi ai calcoli che richiedevano di operare anche con le centinaia. Infatti, il modo in cui gli individui escogitano strategie di risoluzione può essere influenzato da diversi fattori, come la grandezza dei numeri (Thevenot & Ohakill, 2005). I bambini possono cadere in ingenui equivoci, causati da fattori che ritengono possano rendere più difficile il problema da affrontare (Perticone, 2008). Inoltre, è emerso come la situazione in cui si collocava

tale problema è stata considerata dagli alunni come lontana, distante dal loro vissuto personale.

Nel gruppo di controllo la classe si è trovata nuovamente divisa nel valutare la versione originale del problema, oscillando tra una complessità bassa e una complessità media. Le loro motivazioni riprendevano quelle del gruppo d'intervento, ma un alunno, che aveva riletto il testo per individuare eventuali criticità, ha aggiunto un commento molto interessante, "Non si sa se il treno partirà, perché (il testo) dice – *Se oggi il treno porta [...]*". Quindi, il bambino ha individuato un senso di incertezza espresso dall'ultima frase del problema. Questo parere faceva inconsapevolmente riferimento al carattere ipotetico di tale periodo.

Un periodo ipotetico è un periodo attraverso il quale si esprime un'ipotesi, da cui può derivare una conseguenza. È formato dall'unione di una proposizione reggente (apodosi), che nel problema corrisponde a *quanti posti a sedere sono liberi*, con una subordinata condizionale (protasi), che corrisponde a *se oggi il treno porta 326 persone*. La reggente esprime la conseguenza che deriva o deriverebbe dal realizzarsi della condizione indicata nella subordinata. Inoltre, in questo caso, sia nella protasi sia nell'apodosi, il verbo è all'indicativo, quindi designa un periodo ipotetico della realtà, in cui l'ipotesi è reale e/o molto probabile. Quindi l'alunno è riuscito a percepire questo grado di probabilità, nonostante fosse di lieve intensità.

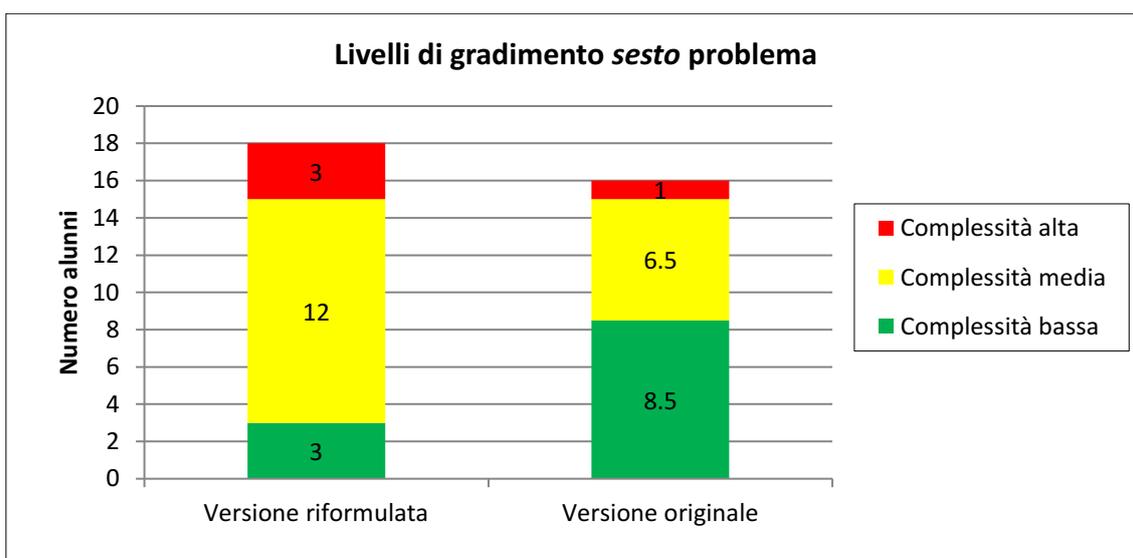


Figura 27 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al sesto problema

In linea generale, il settimo problema è stato valutato dagli alunni di complessità bassa; solo pochi di loro lo hanno definito di complessità media o alta (v. Figura 28).

Di seguito, sono riportati alcuni commenti fatti da alcuni alunni del gruppo d'intervento, che racchiudono l'essenza dell'opinione generale di classe:

Alunno A: "Ho trovato il problema semplice, perché già leggendo il testo avevo capito cosa dovevo fare, perché era chiaro"

Alunno B: "Per me il problema era semplice, perché ho capito la situazione e mi sono immedesimata nel giardiniere"

Alunno C: "All'inizio pensavo di dover fare una moltiplicazione, ma, ragionandoci su, rileggendo il testo e facendo il disegno, ho capito che era una divisione".

Rispetto a quest'ultima affermazione, si può dire che la rappresentazione mentale di un problema, che all'inizio può sembrare piuttosto incompleta, appare già diversa dopo aver compiuto i primi passi del processo risolutivo (lettura e comprensione del testo), rivelando aspetti nuovi (Pólya & Spoglianti, 1976).

Nel gruppo di controllo, metà degli alunni ammette che la rappresentazione grafica del problema è stata un valido aiuto, mentre altri compagni non la pensano allo stesso modo, in quanto avrebbero preferito farne a meno.

Inoltre, la numerosità di valutazioni positive di questo gruppo era legata principalmente alla facilità dell'operazione aritmetica e del diagramma da svolgere. Quindi, la bassa complessità del problema è stata fatta corrispondere all'aver raggiunto la risoluzione corretta.

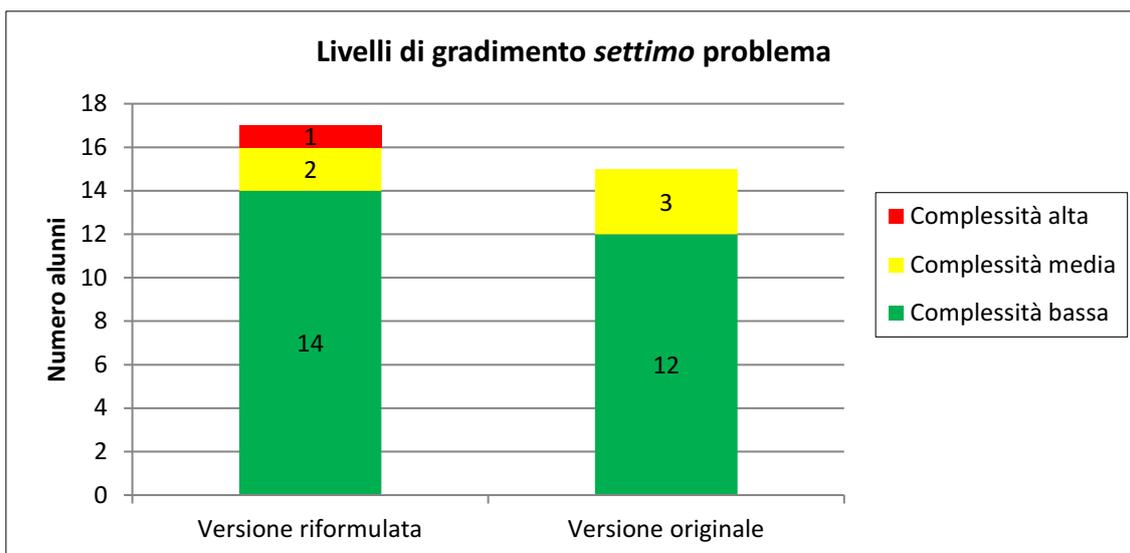


Figura 28 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al settimo problema

In Figura 29 si osserva come un minor numero di alunni abbia definito di bassa complessità la versione riformulata dell’ottavo problema, rispetto al numero registrato per la versione originale.

Nella valutazione degli alunni del gruppo d’intervento ha inciso soprattutto la non comprensione immediata di un passaggio del testo del problema, cioè quello in cui i turisti del mattino permanevano in spiaggia insieme a quelli del pomeriggio. D’altro canto, qualche alunno ha detto che la parola chiave *ogni*, presente nel quesito, ha agevolato la comprensione di quanto richiesto dal problema.

Queste parole, a volte, suggeriscono l’operazione aritmetica giusta da compiere, senza che la situazione proposta dal testo venga del tutto colta a livello concettuale dall’alunno, quindi si può arrivare alla comprensione del testo di un problema con diversi gradi di consapevolezza. Di fatto, nella scuola primaria si assiste a una tematizzazione del lessico, alcune parole si configurano prima di altre come più matematiche, in quanto a esse è associato spontaneamente, sin da molto presto, un significato matematico intuitivo (Demartini, Fornara & Sbaragli, 2018).

Invece, soffermandosi sugli elementi di criticità del problema, individuati dal gruppo di controllo, gli alunni hanno detto che la principale difficoltà risiedeva nell’individuazione delle informazioni che descrivevano opportunamente i dati numerici.

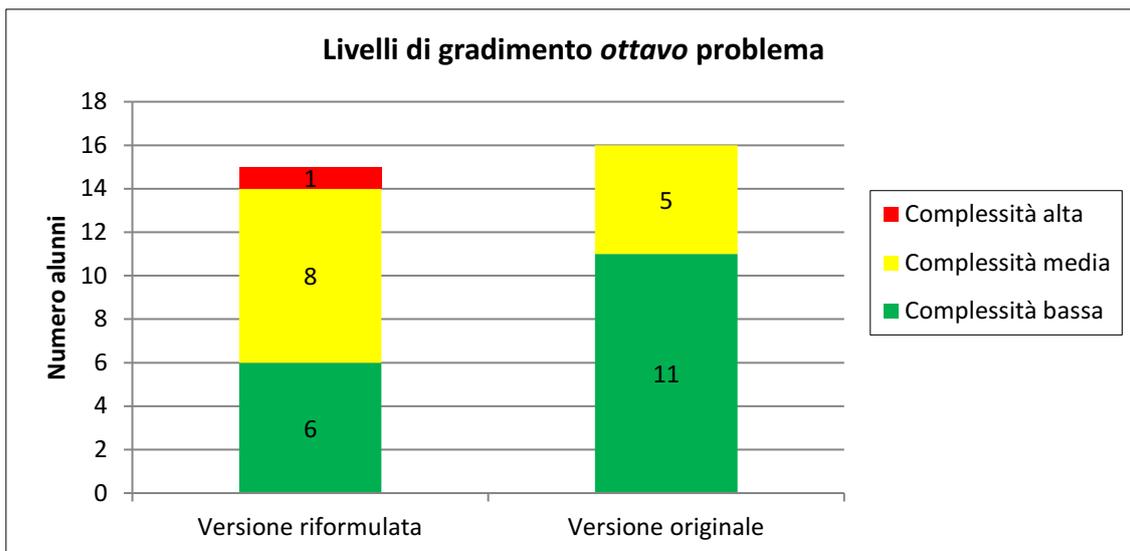


Figura 29 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto all’ottavo problema

Le opinioni ricavate dalla discussione conclusiva in plenaria, sul penultimo problema proposto, sono rappresentate nel grafico in Figura 30. Si può notare come la versione riformulata sia stata, per lo più, valutata positivamente dagli alunni del gruppo d’intervento, mentre il gruppo di controllo si è trovato, come in altre occasioni, diviso nel valutare il problema di bassa o di media complessità.

Coloro che nel gruppo d’intervento hanno alzato lo *smile* giallo, lo hanno fatto per questioni inerenti ai calcoli aritmetici del processo risolutivo. Quindi, si riscontra ancora come non vi sia piena consapevolezza del fatto che il processo risolutivo dipenda anche dai primissimi rapporti che si intessono con il testo del problema. Ad esempio, un alunno ha detto di aver compreso benissimo il problema, ma, allo stesso tempo, non riusciva a definire cosa fosse “andato storto” durante la risoluzione.

Invece, le opinioni degli alunni che hanno sollevato lo *smile* verde, si possono riassumere con le parole di questo bambino:

Alunno A: “Il testo era facile da capire” – integra la propria affermazione –
 “Era chiaro il dato inutile, perché la domanda non parlava di mattoni”.

D’altro canto, le opinioni del gruppo di controllo, relative alla versione originale del testo, richiamano le difficoltà riscontrate dalla ricercatrice durante il lavoro autonomo della classe:

Alunno A: "Pensavo fossero sacchi di mattoni e non solo di cemento"

Alunno B: "Mattoni era un dato inutile e non l'avevo capito"

Alunno C: "Non capivo l'operazione e la risposta, perché avevo qualche dubbio sul testo".

Inoltre, è emerso che circa la metà del gruppo classe non conosceva l'espressione *cantiere edile*, presente nel testo per contestualizzare la situazione problematica. Qualcuno aveva detto di averla già sentita, ma di non conoscerne il significato. Effettivamente, il contesto in cui è collocato il problema difficilmente rientra nel vissuto degli alunni (Franchini, Lemmo & Sbaragli, 2017), a meno che non abbiano persone adulte, da loro conosciute, che lavorino in questo ambito.

I comportamenti messi in atto dalla maggioranza dei bambini, di fronte a questi tipi di problemi verbali, sembrano testimoniare una rinuncia a priori a comprendere il testo e i suoi aspetti lessicali. Gli aspetti linguistici e matematici sono, per la maggioranza degli alunni, due mondi disgiunti (Fornara & Sbaragli, 2013).

Pertanto, data la situazione, uno studente ha ricercato autonomamente nel vocabolario personale i significati delle parole che compongono questa espressione, per poi riferirli ai compagni.

Utilizzare sistematicamente il vocabolario, nelle attività del percorso formativo, sviluppa la capacità e l'abitudine degli allievi di utilizzarlo in modo autonomo per chiarire il significato dei termini o delle parole incontrate (Trichero & Piacenza, 2020). Quindi, capendone il significato, gli alunni hanno trovato coerente la presenza delle parole *cemento* e *mattoni* nel testo del problema, che, a detta loro, verranno utilizzati dagli operai per costruire case, ponti, dighe, strade, ecc.

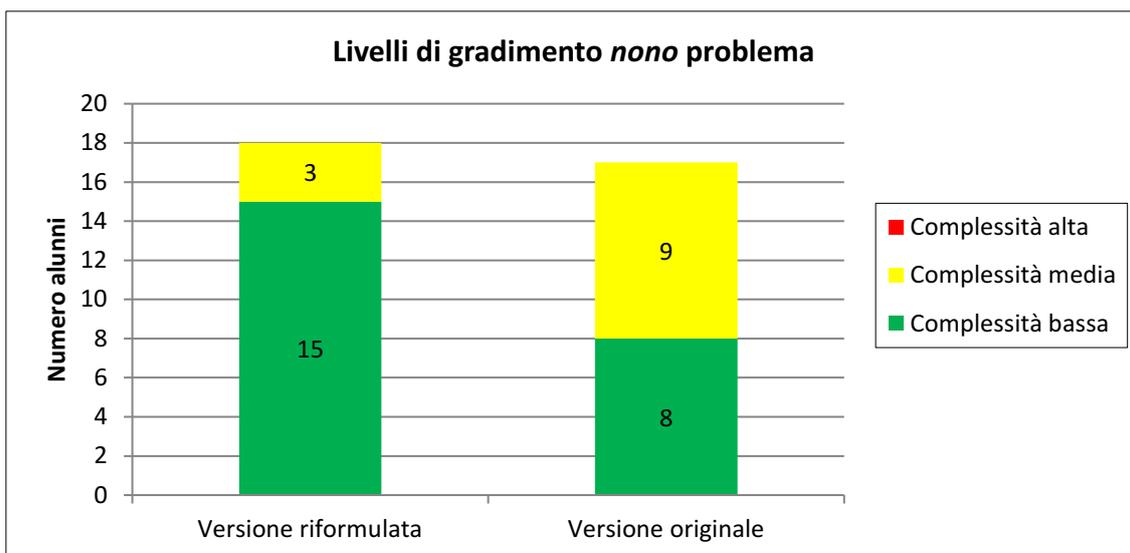


Figura 30 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al nono problema

L'ultimo problema, nella versione riformulata, ha raccolto un maggior numero di valutazioni che lo definiscono di complessità alta (v. Figura 31). Tra gli alunni che hanno sollevato lo *smile* rosso, ce n'erano alcuni che, pur avendo risolto correttamente il problema, hanno avvertito un elevato livello di fatica durante il processo risolutivo. Inoltre, l'intera classe si era accorta di aver chiesto più aiuto alla ricercatrice rispetto al solito. Invece, gli alunni che l'hanno valutato positivamente, hanno affermato:

Alunno A: "Mi sono ritrovato a fare questa cosa a casa di mia nonna, tante volte lo faccio con le mie figurine"

Alunno B: "Anche io le compro!" (sottintendendo che il problema era facile, perché aveva ben presente la situazione con le figurine da collezionare di cui parlava il problema).

Da questo breve scambio, si può vedere come potevano presentarsi delle occasioni per poter parlare delle esperienze personali dei bambini. Spesso le loro esperienze, vissute fuori dalle aule scolastiche, possono rivelarsi una grande risorsa da cui attingere durante le lezioni (Bonotto & Baroni, 2011). Quindi, la complessità del problema, sia a livello matematico, sia a livello di quantità di informazioni presenti, in parte è stata compensata dalla facilità con cui gli alunni potevano immedesimarsi nella situazione. Senz'altro questa caratteristica ha reso più accessibile il problema (Giberti, Canalini, Cascella & Bolondi, 2021).

Soffermandosi sulle valutazioni degli alunni del gruppo di controllo, gli studenti, che hanno valutato la versione originale del problema come complessa, hanno motivato la loro scelta dicendo che non si capiva molto bene ciò che voleva raccontare il problema, e che questa incomprensione non ha permesso loro di raggiungere la soluzione.

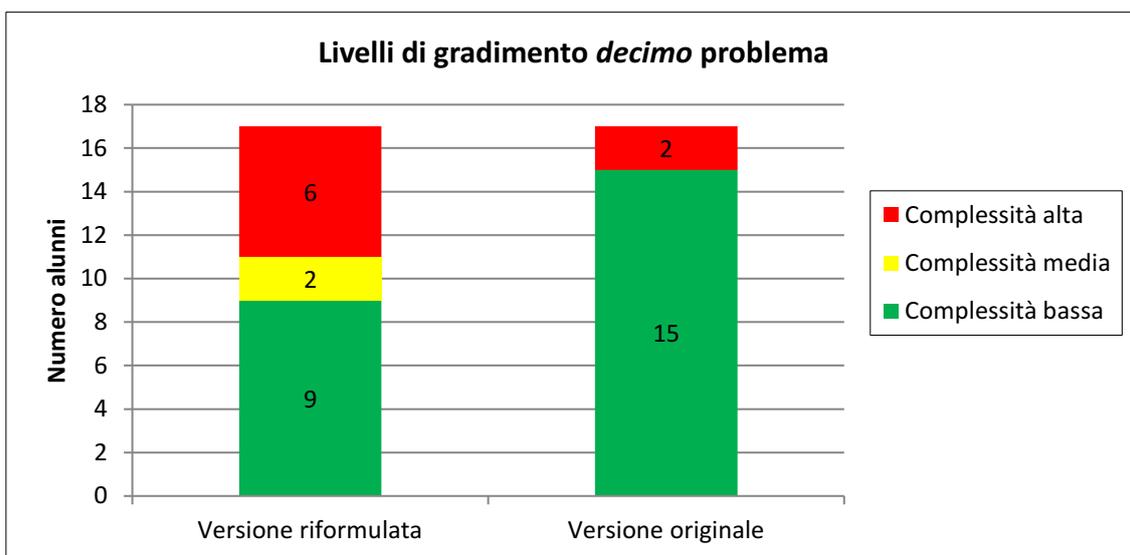


Figura 31 – Livelli di gradimento espressi dai gruppi classe rispetto al decimo problema

5.3 Analisi dei dati raccolti tramite il questionario rivolto ai genitori

Prima di avviare l'interpretazione delle informazioni raccolte attraverso il questionario rivolto ai genitori, è opportuno ricordare che questo strumento di ricerca è stato distribuito in duplice forma. Perciò, i dati sotto riportati derivano da un'analisi congiunta e incrociata delle risposte ottenute, in ogni quesito, da entrambi i *GoogleModuli* inviati, costruendo un quadro completo rispetto a quanto indagato.

Il campione teorico di rispondenti (Felisatti & Mazzucco, 2013) stimato era di 35 persone, ossia un genitore per ciascun nucleo familiare, mentre il campione reale, cioè coloro che effettivamente hanno compilato e restituito il questionario (Felisatti & Mazzucco, 2013), corrisponde a 16 persone. Nonostante il numero di risposte ricevute non sia molto elevato, sono stati comunque rilevati alcuni elementi molto interessanti.

Entrambi i questionari sono stati compilati da un numero comparabile di persone: uno ha ottenuto 9 risposte e l'altro 7. Ci si trova, quindi, dinanzi a una situazione abbastanza equilibrata. Tuttavia, è opportuno tenere conto della differenza

tra campione teorico e campione reale. Più ampia è la distanza fra i due campioni, più incerta è la rappresentatività del campione e la generalizzabilità dei risultati raccolti (Felisatti & Mazzucco, 2013). Ne consegue che, trattandosi di un campione poco numeroso, è più opportuno parlare di tendenze (Monaco, 2019).

Inoltre, è bene precisare che le informazioni, ricevute grazie alle domande che richiedevano una risposta aperta, sono state organizzate in categorie interpretative (Monaco, 2019), in quanto si trattava di risposte simili, ma scritte con espressioni linguistiche lievemente differenti. Infatti, per individuare regolarità o peculiarità nei dati raccolti occorre convertire i dati qualitativi in dati quantitativi. Proprio per tali ragioni è stato necessario identificare delle sintetiche descrizioni dei dati raccolti, o delle parole/sequenze di parole, che rappresentassero efficacemente le idee emerse con una certa frequenza, riuscendo a interpretarle nel modo più completo possibile (Asenova, D'Amore, Fandiño Pinilla, Iori, Santi & Sbaragli, 2020).

5.3.1 Analisi dei dati relativi alla parte iniziale e centrale del questionario

Di seguito viene riportata, seguendo l'ordine progressivo con cui sono stati presentati i quesiti, l'analisi delle risposte date dai genitori alle domande riguardanti la *versione originale* del testo del problema matematico inserito nel questionario.

In Figura 32 si possono osservare i risultati ottenuti dalla prima domanda posta.

È necessario premettere che ci sono stati casi in cui, in una singola risposta data dal genitore, erano presenti elementi appartenenti a due categorie interpretative differenti. Pertanto, è stata presa la decisione di calcolare ciascun elemento come "mezza risposta", attribuita poi alla relativa categoria di riferimento, come fatto per le parole *affitto* e *piazzola*.

In generale, i destinatari hanno individuato come elementi linguistici, che potrebbero ostacolare la comprensione del problema, quelli su cui si era soffermata l'analisi preliminare del testo, con l'eccezione della ripresa anaforica insidiosa, su cui non sono stati espressi commenti.

Oltre ad aver indicato come difficoltose le parole *affitto* e *piazzola*, o l'intera espressione *affitto della piazzola*, sono stati considerati problematici anche i verbi utilizzati nel testo, in particolare *prevedono* e *se prenderanno*.

Un terzo delle risposte, invece, pone l'attenzione su un'altra espressione, ossia *una decina di giorni*, mentre solo una risposta dice che nessuna parola o frase del testo può rappresentare un ostacolo per un bambino della scuola primaria.

Nella voce *Altro ...* rientrano: una risposta che può essere considerata nulla, in quanto sono stati inseriti solo dei segni di punteggiatura e non informazioni pertinenti, e una risposta che è più riconducibile alla successiva domanda posta dal questionario. Quest'ultima risposta sottolinea come "l'impostazione linguistica del problema è più discorsiva" e come, secondo il genitore, "i bambini farebbero più fatica a trasformare il testo nella sequenza di operazioni". Con queste parole, il rispondente vuol far intendere come un ostacolo di natura linguistica possa compromettere la capacità d'interpretare del testo e di tradurlo in espressione matematica (Altieri Biagi, 1978).

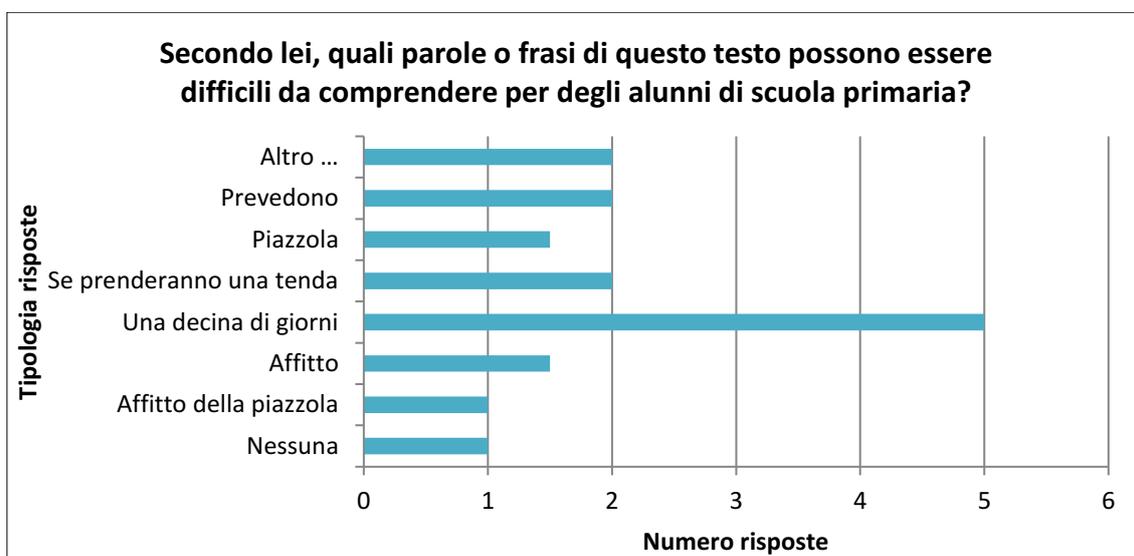


Figura 32 – Risposte registrate con la prima domanda della versione originale

Sempre per quanto riguarda questo quesito, alcuni genitori, oltre a mettere in evidenza la parola o la frase che ritenevano complessa, hanno ampliato la propria risposta, aggiungendo, ad esempio, come "l'uso del condizionale [...] potrebbe risultare complicato per alcuni bambini", o come "una decina di giorni è un dato impreciso, perché il bambino è alla ricerca del numero".

La frequenza d'uso di sinonimi, o di quasi - sinonimi, cioè di parole o sintagmi diversi per esprimere lo stesso concetto (es. *10* e *decina*, *15 minuti* e *un quarto d'ora*), può presentarsi anche nei problemi di matematica. In questo caso l'ostacolo alla comprensibilità non riguarda tanto i tecnicismi in senso stretto, per cui la sinonimia non è solitamente prevista, ma altre parole che concorrono a strutturare il contenuto informativo del testo (Sbaragli, Franchini & Demartini, 2021).

Tali affermazioni vengono riprese anche nelle successive risposte. Il numero di risposte ottenute da questa domanda non corrisponde al numero totale di rispondenti, perché non tutti i quesiti del questionario erano contrassegnati come campo obbligatorio, in modo da non imporre eccessivi vincoli. In questo caso, le risposte ricevute sono state riportate integralmente in Tabella 13.

Tabella 13 – Motivazioni delle risposte date dai genitori alla domanda precedente

Risposta 1	Non sanno cos'è un affitto e forse nemmeno una piazzola.
Risposta 2	Non tutti possono sapere il significato di affitto.
Risposta 3	Il dato non è diretto, già il problema è complesso.
Risposta 4	Crea un po' di confusione nella lettura del testo.
Risposta 5	Forse il condizionale potrebbe risultare difficile per qualche bambino.
Risposta 6	Forse non tutti i bambini sanno cos'è una piazzola o fanno campeggi.
Risposta 7	Secondo me non si accorgono della durata, ma eseguono solo la seconda parte del problema con l'operazione della spesa giornaliera.
Risposta 8	Perché alcuni bambini possono non sapere cos'è una piazzola o non sapere il preciso significato di prevedere.
Risposta 9	Non tutti i bambini possono conoscere il vero significato del termine prevedono.
Risposta 10	Ci possono essere dei bambini che non sanno il significato delle parole.
Risposta 11	Comprendono meglio 10 giorni.
Risposta 12	Perché un dato non è scritto a numero ma in lettere.

Leggendo le *Risposte 1, 2, e 8* si può dire che, secondo i genitori, le parole *affitto* e *piazzola* sono considerate elementi ostacolanti perché i bambini non sanno a cosa si riferiscano concretamente. I bambini, in assenza di tali conoscenze enciclopediche, non riuscirebbero a rappresentarsi questi elementi mentalmente (Zan, 2016). Inoltre,

anche la *Risposta 6* riprende questo concetto, ma aggiunge un particolare di grande rilievo: “Forse non tutti i bambini [...] fanno campeggi”. Queste parole danno importanza alla sfera esperienziale dei bambini, al loro vissuto (Zan, 2016).

In linea generale, si può osservare che circa metà delle risposte ritengono importante che il bambino conosca il significato delle parole, o dei verbi, che nel precedente quesito sono stati considerati difficoltosi.

Un altro elemento della versione originale del testo ha attirato l’attenzione dei genitori, cioè la mancata esplicitazione in cifra di un dato (v. *Risposte 3, 12*). La presenza di un dato riportato a parole e non con il corrispettivo numerico, in un problema che è stato percepito come complesso, sia sul piano linguistico che matematico, metterebbe, come si suol dire, “altra carne sul fuoco”.

Secondo i genitori, il rischio è quello che il bambino non consideri la parola *decina* come un dato utile alla risoluzione del problema. In questo caso, verrebbe persa l’informazione essenziale riguardante la durata complessiva della vacanza che dovranno affrontare i protagonisti (v. *Risposta 7*). A tal proposito, in *Risposta 11* viene avanzata una proposta di riscrittura, dicendo che i bambini comprenderebbero meglio un dato riportato in cifra. Tale considerazione permette di cogliere la tendenza dei genitori a preferire problemi in cui i dati sono presentati in forma numerica, anziché in forma più discorsiva. Molto probabilmente, questa caratteristica si ripresentava anche nella tipologia di problemi con cui erano abituati a lavorare quando frequentavano la scuola primaria.

Per concludere, la *Risposta 4* racchiude l’essenza di quanto espresso nelle altre risposte, sottolinea come, sin dalla fase di lettura del testo, questo problema potrebbe creare confusione nel lettore-destinatario.

Proseguendo nell’analisi dei dati relativi alla versione originale del testo, e tenendo in considerazione quanto espresso in precedenza, si può notare in Figura 33 il livello di supporto che, secondo l’opinione dei genitori interpellati, un alunno richiederebbe al proprio insegnante di fronte a questo problema.

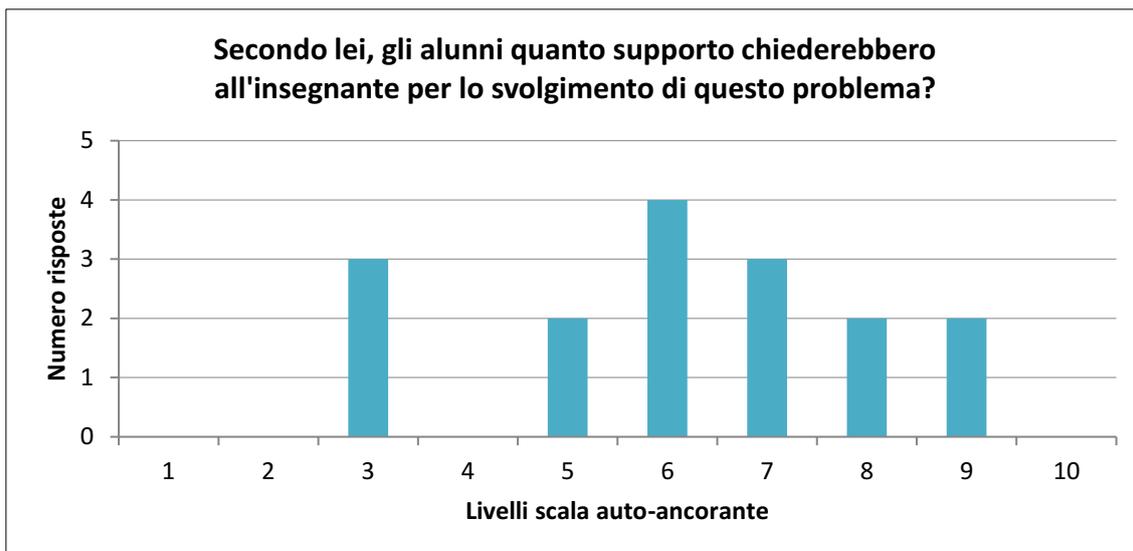


Figura 32 – Risposte registrate con la terza domanda della versione originale

È opportuno ricordare che il valore 1 della scala auto-ancorante in questione corrisponde all’etichetta *nessun supporto*, mentre il valore 10 corrisponde all’etichetta *totale supporto*.

Dai dati si evince che, in media, il livello di aiuto, che verrebbe richiesto dagli alunni, si aggira poco oltre il livello 6, che equivale al valore con il maggior numero di risposte ottenute. Esso si trova poco oltre la metà dei valori numerici proposti, quindi la tendenza generale punta verso la richiesta di maggior supporto per lo svolgimento del problema. Infatti, quasi tutte le risposte dei genitori si posizionano dal valore 5 in poi. D’altro canto, nessun rispondente ha scelto i valori posti alle due estremità, quindi, secondo i genitori, nessun alunno necessiterebbe di totale supporto o di alcun supporto fornito dal docente.

Invece, di seguito viene riportata l’analisi delle risposte date alle domande relative alla *versione riformulata* del testo del problema matematico proposto, che, anche in questo caso, segue l’ordine progressivo con cui sono stati presentati i quesiti. Inoltre, verranno fatti alcuni collegamenti con i risultati ottenuti dalle risposte relative all’altra versione del problema.

Le risposte registrate tramite la prima domanda sono state raggruppate in due categorie principali. Come si può notare in Figura 34, i rispondenti hanno espresso due linee di pensiero distinte.

La maggior parte dei genitori ritiene che il testo del problema riformulato non presenti alcuna parola che potrebbe impedirne comprensibilità e leggibilità. Invece, una minor parte dei rispondenti ha espresso delle perplessità in merito alla frase *quanto costa ai ragazzi la vacanza in campeggio*, corrispondente alla domanda del problema.

Tra le risposte di questi ultimi, sono state inserite delle argomentazioni che definivano la domanda del problema come non molto chiara, soprattutto rispetto al “concetto di vacanza composta da n fattori”. Questa affermazione punta principalmente l’attenzione sulle procedure matematiche implicate nella risoluzione problema. Sottolinea come il dover trovare il costo complessivo della vacanza, comporti una serie di calcoli matematici, utili a trovare la singola spesa per lo spazio della tenda, per l’ombrellone e per i pasti. Quindi il concetto generale di vacanza è ritenuto insidioso, perché racchiude svariati elementi.

In aggiunta, tra le criticità riscontrate in questa versione, un genitore, nella propria risposta, premette che non ci sono parole incomprensibili o difficili per degli alunni di una classe terza primaria, ma, allo stesso tempo, definisce il testo troppo lungo. Di fatto, la lunghezza di un qualsiasi testo può comportare un maggior sforzo cognitivo al lettore, in quanto deve trattenere un maggiore quantitativo di informazioni.

Tutto sommato, dai dati raccolti, si evince come gli elementi che prima erano considerati degli ostacoli alla comprensione, ora non lo sono più grazie alla riformulazione apportata. Tuttavia, la domanda del problema è stata valutata come un elemento complesso (osservazione che nella precedente versione non era emersa). Molto probabilmente, la variazione degli ostacoli linguistici del testo originale ha fatto spostare l’attenzione di alcuni genitori verso difficoltà più di tipo matematico.

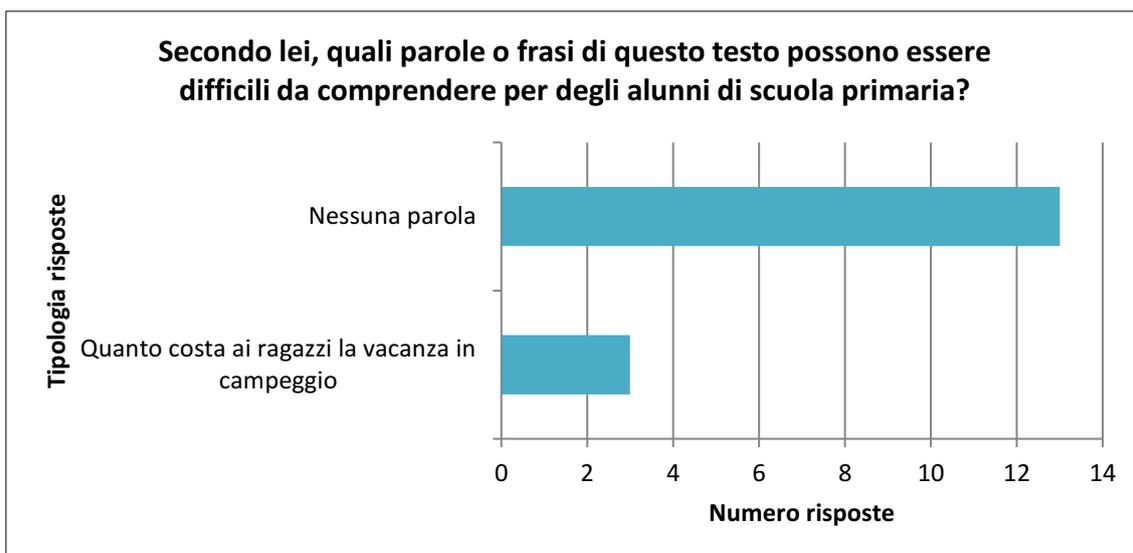


Figura 34 – Risposte registrate con la prima domanda della versione riformulata

Queste riflessioni si riallacciano alle risposte raccolte nel quesito successivo, riportate in Tabella 14, dalle quali si può riscontrare come venga valorizzata e gradita la riformulazione I problema.

Tabella 14 – Motivazioni delle risposte date dai genitori alla domanda precedente

Risposta 1	Non ci sono parole che non possono comprendere, perché rientrano nel loro linguaggio.
Risposta 2	Sono state usate parole alla loro portata.
Risposta 3	La parola chiave non è chiarissima.
Risposta 4	Il testo è molto chiaro, più schematico.
Risposta 5	I dati sono ben chiari.
Risposta 6	Il testo mi sembra molto chiaro da comprendere.
Risposta 7	I bambini non sanno che i costi di una vacanza sono quelli scritti nel problema.
Risposta 8	Mi sembrano tutti termini comprensibili e di uso corrente.
Risposta 9	Sono state usate parole semplici e comprensibili.
Risposta 10	Ci sono due domande: costo giornaliero e costo totale.
Risposta 11	Tutto è molto chiaro.

In gran parte delle risposte viene riconosciuto positivamente l'uso di parole il cui significato è ritenuto di facile accesso per degli studenti di scuola primaria, in quanto semplici, comprensibili e di uso corrente. Quindi, inconsapevolmente, viene

fatto riferimento ai lemmi appartenenti al vocabolario di base, utilizzati quotidianamente da bambini di questa fascia d'età. I genitori hanno apprezzato anche la chiarezza del problema proposto.

Nella *Risposta 4* il testo viene definito più "schematico" rispetto all'altra versione. Presumibilmente, questa percezione è scaturita dall'individuazione dei cambiamenti apportati al corpo centrale del testo, che, infatti, è stato scomposto in proposizioni meno articolate e meno dense di informazioni.

Anche i dati riportati nel testo risultano chiari per i genitori, questo perché è stato ovviato l'ostacolo che poteva comportare la parola *decina*, declinandola nella cifra araba equivalente, a cui corrisponde in modo biunivoco il rispettivo valore numerico (De Mauro, 1980). È importante notare come l'aggettivo *chiaro* (e relative declinazioni), sia quello utilizzato più frequentemente per descrivere la validità e l'efficacia del testo, ma qual è il significato che gli viene attribuito dai genitori?

In alcuni casi, si deduce come tale aggettivo si riferisca ai processi di comprensione linguistica, mentre in altri casi fa riferimento a quelli di comprensione logico-matematica (es. chiarezza dei dati). Se il questionario fosse stato proposto sottoforma d'intervista faccia a faccia (Felisatti & Mazzucco, 2013), sarebbe stato interessante compiere un approfondimento al riguardo.

Tra le risposte, emergono anche alcuni punti di debolezza del problema.

Ad esempio, la *Risposta 3* puntualizza come la "parola chiave" del problema non sia scritta esplicitamente. Questa riflessione esprime lo stretto ancoraggio con questi elementi linguistici, che segnalano il concetto matematico che dovrebbe essere utilizzato per la risoluzione (Zan, 2016).

La scelta di non inserire alcuna parola chiave, ad esempio nella domanda del problema (dove di solito vengono collocate le parole chiave), è voluta. Se il quesito del problema fosse stato riformulato inserendo la cosiddetta "parola chiave" (es. "Quanto costa ai ragazzi la vacanza in campeggio al mare *in tutto?*"), la frase interrogativa sarebbe stata appesantita inutilmente. Essa aveva già subito delle variazioni per rendere meno ambigua l'anafora testuale presente in origine, inoltre, nemmeno nella versione precedente, era inserito un riferimento di questo genere.

Per quanto non ci sia naturalmente nulla di sbagliato nel ricavare dalla lettura del testo di un problema “parole chiave” che veicolano significati matematici, schemi del genere rischiano di suggerire l’idea che queste parole abbiano un valore assoluto e predeterminato, tanto da far pensare che la lettura approfondita del testo sia irrilevante. Tale approccio potrebbe non essere efficace dal punto di vista operativo (Viale, 2019). L’introduzione di queste parole viene considerata come una strategia finalizzata a ridurre la complessità del problema; in realtà aiuta il solutore a dare la risposta corretta senza un’effettiva comprensione del testo, perché non vengono attivati processi di pensiero significativi (Zan, 2016).

Dalla *Risposta 7*, invece, viene suggerito un miglioramento che, effettivamente, si poteva apportare al testo del problema. Aniché scrivere “Per sapere i prezzi, telefonano al campeggio”, si poteva scrivere “Per sapere i prezzi *della vacanza*, telefonano al campeggio”. In questo modo, al lettore sarebbe stato chiaro che i prezzi, riportati nelle frasi successive, si riferiscono a quelli della vacanza, creando maggiore coerenza tra quanto espresso nel corpo del testo e nella domanda.

Infine, la *Risposta 7* fa riferimento a difficoltà per lo più sul piano matematico.

In questo problema c’è una richiesta scritta esplicitamente nel testo (il calcolo del costo totale della vacanza), ma costituita da più componenti implicite, che permettono al solutore di avanzare lungo diverse linee di azione (Pólya, 1971). Infatti, per raggiungere la risposta, gli alunni sarebbero chiamati a perseguire due strade: trovare, come proposto dal genitore che ha posto il problema, il *costo giornaliero* sommando la spesa per lo spazio dove mettere la tenda, quella per i pasti e quella per l’ombrellone al giorno, per poi moltiplicarlo per i dieci giorni di permanenza dei ragazzi; oppure trovare il *costo totale* per ogni elemento e sommare i risultati ottenuti. Secondo questo parere, si ritiene più efficace un problema che non abbia molteplici domande o operazioni da compiere (Monaco, 2019).

Ne consegue che, secondo i genitori, il livello di aiuto che gli alunni potrebbero richiedere all’insegnante si aggira poco oltre il livello 4, quindi corrispondente a una minor richiesta di supporto (v. Figura 35). In questo caso, le risposte sono distribuite su più livelli, anche se il maggior numero di scelte si posiziona al di sotto della metà della

scala auto-ancorante. Inoltre, sembra che nessun genitore consideri che un bambino possa necessitare di totale supporto per lo svolgimento del problema; infatti non sono state raccolte risposte per i valori 9 e 10. D'altro canto, qualche rispondente, ancorando la propria scelta ai valori 1 e 2, pensa che con la versione riformulata del problema un alunno della scuola primaria possa non richiedere alcun tipo di aiuto all'insegnante, o richiederlo in forma minimale, cosa che non si era verificata per l'altra versione del testo.

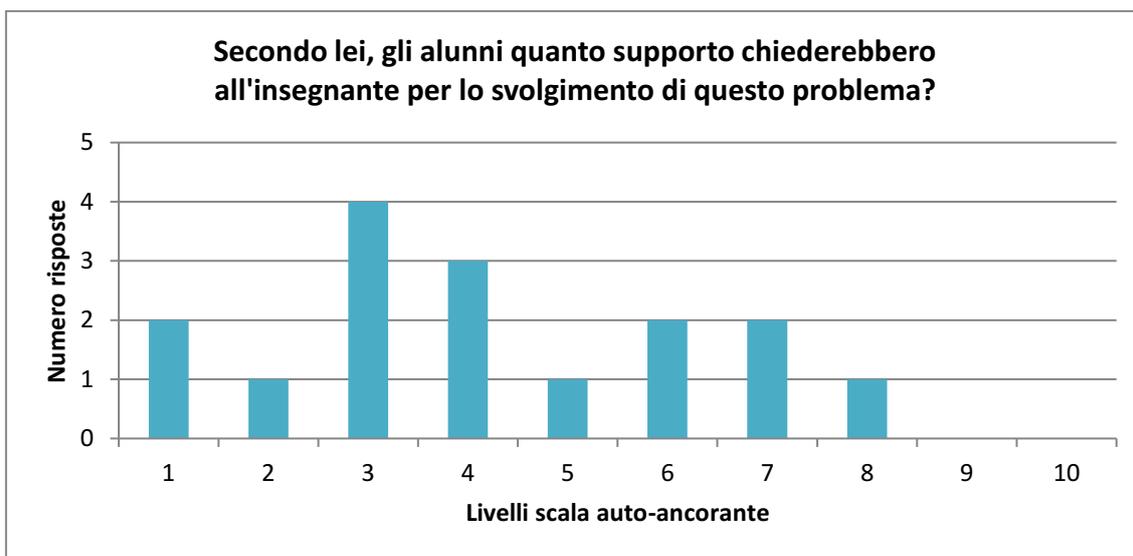


Figura 35 – Risposte registrate con la prima domanda della versione riformulata

5.3.2 Analisi dei dati relativi alla parte conclusiva questionario

Ora l'attenzione va posta sui dati quantitativi e qualitativi raccolti tramite i quesiti della sezione conclusiva del questionario, che permettono di "tirare le somme" rispetto a quanto analizzato precedentemente.

Dal grafico a torta in Figura 36, si evince come la maggior parte dei genitori abbia trovato delle differenze tra la versione originale del testo e quella riformulata; solo un rispondente non ha trovato delle differenze sostanziali.

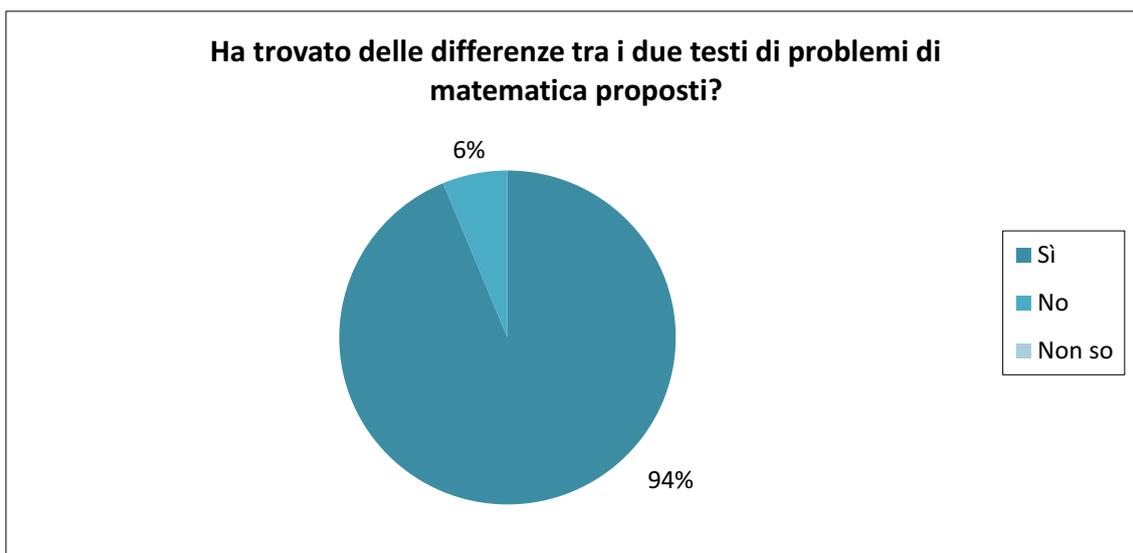


Figura 36 – Risposte registrate con la prima domanda della sezione conclusiva del questionario

In Tabella 15 sono riportate, per esteso, le motivazioni di coloro che avevano risposto affermativamente alla precedente domanda.

Nelle risposte i genitori fanno riferimento alle differenti versioni del testo esprimendosi con gli aggettivi *primo* o *secondo*, però queste indicazioni cambiano a seconda del questionario che avevano ricevuto. Per questo motivo, il riferimento alla versione considerata viene precisato sotto forma di “versione originale” e “versione riformulata”.

È opportuno ricordare che i genitori non erano a conoscenza di quale fosse la versione originale del problema o quale quella riformulata, in quanto nel questionario venivano sempre utilizzate le diciture *Testo del problema di matematica numero 1* e *Testo del problema di matematica numero 2*.

Tabella 15 – Motivazioni delle risposte date dai genitori alla domanda precedente

Risposta 1	Il modo in cui è stato formulato il problema.
Risposta 2	Decina di giorni ... 10 giorni.
Risposta 3	Il secondo (<i>versione riformulata</i>) formulato meglio.
Risposta 4	Il secondo (<i>versione riformulata</i>) più semplice da capire.
Risposta 5	Il secondo (<i>versione riformulata</i>) era più chiaro e adatto a dei bambini di terza elementare.

Risposta 6	Il secondo (<i>versione riformulata</i>) era più chiaro e impostato come una lista, più chiaro per i bambini.
Risposta 7	L'uso della parola decina invece di dieci.
Risposta 8	L'esposizione dei dati.
Risposta 9	La descrizione del problema è stata impostata in due modi diversi, nonostante fosse lo stesso problema.
Risposta 10	Il primo (<i>versione riformulata</i>) era schematico, il secondo (<i>versione originale</i>) era discorsivo.
Risposta 11	Lo stile di esposizione del problema.
Risposta 12	Il primo problema (<i>versione riformulata</i>) è più preciso nei dati e spiega meglio.
Risposta 13	La differenza nella scrittura per dire la stessa cosa.
Risposta 14	Il secondo problema (<i>versione originale</i>) era meno chiaro.
Risposta 15	Nel primo problema (<i>versione riformulata</i>) tutti i dati erano numerati, nel secondo (<i>versione originale</i>) un dato utile era scritto in lettere.

I genitori hanno riscontrato differenze, in particolar modo, rispetto a come è stato formulato ed esposto il problema nei due casi, dimostrando una preferenza per il testo riformulato (v. *Risposta 1, 3, 4, 5, 6, 12*). Infatti, è stato ritenuto più semplice da comprendere e più adatto a dei bambini di terza primaria (v. *Risposta 5* – molto probabilmente il genitore si è messo nei panni del proprio figlio e/o dei suoi compagni di classe). Invece, il testo originale è stato definito “meno chiaro” (v. *Risposta 14*).

Tra i cambiamenti apportati, sono stati nuovamente apprezzati la traduzione della parola *decina* nella cifra corrispondente, e la schematicità del problema “impostato come una lista” di informazioni relative ai costi della vacanza in campeggio (v. *Risposta 6, 10*). I genitori hanno trovato i dati esposti in maniera più precisa e puntuale, dato che nella versione riformulata del testo “erano tutti numerati”, mentre nell'altra “un dato era scritto in lettere” (v. *Risposta 8, 12, 15*).

Molto interessante è il contenuto delle *Risposte 9 e 13*, che evidenziano come due testi molto simili possono risultare, allo stesso tempo, diversi. Questa caratteristica emerge soprattutto perché, nel processo di riformulazione, è stato posto l'obiettivo di mantenere il testo riformulato quanto più possibile equivalente a quello originale (Viale, 2019). Infatti, la stessa situazione problema può dar luogo alla creazione di più testi perfettamente simili dal punto di vista delle nozioni espresse, ma

parecchio diversi tra loro dal punto di vista delle difficoltà di comprensibilità, leggibilità e, conseguentemente, di risoluzione del problema (Boero, 1986).

In Figura 37 i risultati rispecchiano l'opinione generale dei genitori. Tendono a considerare la versione riformulata del testo del problema matematico come più adatta a degli alunni della scuola primaria. Si può notare come nessun rispondente ritiene che la versione originale del testo possa essere quella da proporre, esclusivamente, a dei bambini appartenenti a questa fascia d'età.

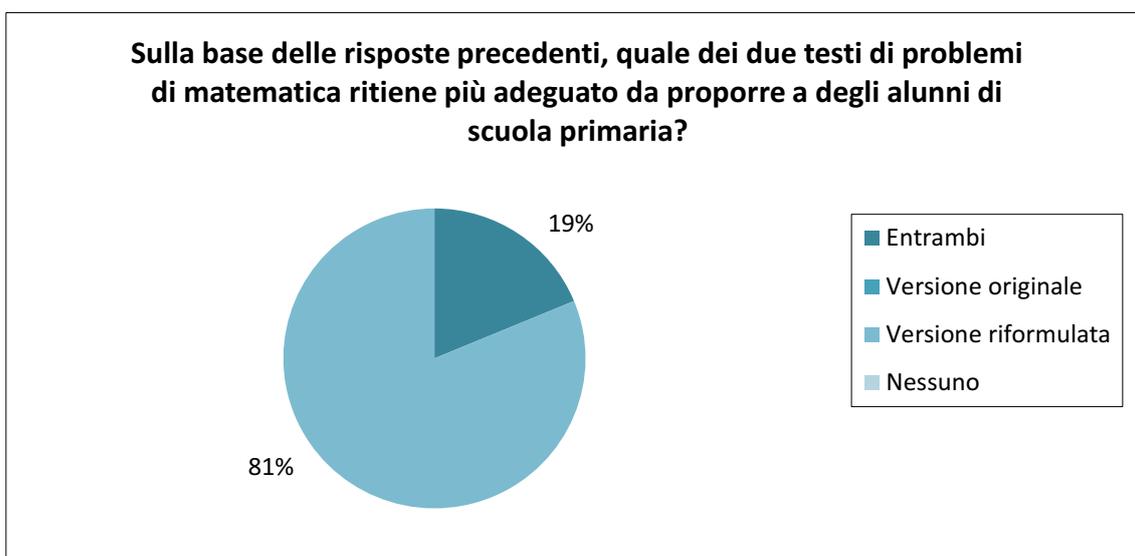


Figura 37 – Risposte registrate con la terza domanda della sezione conclusiva del questionario

5.4 Comparazione tra il punto di vista degli alunni e il punto di vista dei genitori

Confrontando i dati quantitativi e qualitativi raccolti, sia durante gli incontri avvenuti con le due classi terze primaria, sia tramite il questionario rivolto ai genitori, sono stati rilevati dei punti di convergenza.

Appare evidente come, durante la parte della ricerca empirica attuata in classe, sia stato richiesto un minor numero di aiuti da parte del gruppo d'intervento, che ha lavorato con la versione riformulata dei testi, rispetto al gruppo di controllo, che, invece, ha lavorato con la versione originale dei testi. Infatti, considerando tutto il percorso svolto in aula, mediamente, nel gruppo d'intervento 2 o 3 alunni (quindi il 14% circa) richiedevano il supporto della ricercatrice. Un numero assai ridotto rispetto

a quello del gruppo di controllo, in cui oltre la metà degli alunni lo richiedeva (9 alunni, quindi il 53% circa).

Pertanto, le ipotesi formulate dai genitori, a cui è stato chiesto di quantificare il supporto che gli alunni avrebbero richiesto per l'una e l'altra versione del testo, corrispondono a quanto rilevato nella pratica.

Inoltre, è bene ricordare che i genitori, nel questionario, hanno posto l'attenzione sul lessico utilizzato nel testo di un problema, definendolo come un elemento che può fare la differenza, soprattutto quando si tratta di parole non di uso quotidiano. Di fatto, questa riflessione ha trovato concretezza nel lavoro in classe. Gli alunni che non conoscevano il significato di alcune parole presenti nel problema, perché mai incontrate sino a quel momento, in alcuni casi, sono stati ostacolati nella pianificazione di un corretto processo risolutivo. Questi episodi si sono verificati principalmente con il gruppo di controllo, perché la riduzione, nei testi riformulati, dei lemmi non appartenenti al VdB, o comunque poco conosciuti dai bambini, ha portato il gruppo d'intervento ad avere meno perplessità.

A questo discorso, si riallaccia il richiamo fatto da un genitore rispetto all'importanza di considerare il vissuto dei bambini. Tale aspetto è comparso anche durante gli incontri in classe. In alcuni dei problemi proposti, la vicinanza della situazione problema alle esperienze del bambino ha agevolato, in parte, la comprensione (es. problema delle figurine).

I genitori hanno prestato interesse anche alla chiarezza con cui i dati sono inseriti in un problema matematico, trovando soddisfatta questa caratteristica nel testo riformulato del problema loro proposto. In effetti, osservando le descrizioni dei dati del problema eseguite dal gruppo d'intervento, è stata verificata l'efficacia di una presentazione chiara e ordinata dei dati applicata nella riformulazione.

Questo aspetto è stato favorito dal fatto che, nei testi riformulati, le informazioni sono state distribuite in più frasi semplici e brevi (elemento di cui si sono resi conto anche i genitori nel questionario), che contenevano un unico nucleo informativo su cui focalizzare l'attenzione. Pertanto, il gruppo d'intervento ha rintracciato più agilmente nel testo sia il quesito del problema, sia il significato di alcuni dati; al contrario del

gruppo di controllo che ha trovato difficoltà al riguardo, soprattutto quando quesito e dati erano compresenti in un'unica proposizione complessa, che non ne facilitava la comprensione.

Infine, nei problemi di matematica, oltre a considerare la complessità linguistica del testo, è importante considerare, congiuntamente, anche la complessità matematica che può sottostare al processo risolutivo. Sia alcuni problemi proposti agli alunni, sia il problema proposto nel questionario ai genitori, presentavano alcune difficoltà a livello logico-matematico (es. presenza di domande esplicite e implicite), che genitori e alunni hanno subito rilevato.

In particolar modo, rispetto al testo riformulato, le puntualizzazioni che i genitori hanno avanzato vertevano principalmente su aspetti relativi al campo matematico, anziché su altri più prettamente linguistici. Lo stesso ragionamento è stato riscontrato anche nelle opinioni espresse dal gruppo d'intervento, durante la valutazione finale dei problemi.

L'aver rimosso, nelle versioni riformulate dei testi, le complessità a livello di leggibilità e comprensibilità (Bolondi & Viale, 2017), ha fatto sì che gli alunni del gruppo d'intervento e i genitori focalizzassero principalmente la propria attenzione sugli aspetti matematici implicati nei problemi proposti.

CONCLUSIONI

Giunti al termine di questo scritto, alla luce dei risultati emersi, è possibile affermare che le ipotesi formulate sono state avvalorate. La ricerca ha conseguito l'obiettivo d'indagine prefissato, cioè quello di verificare l'efficacia, nella pratica didattica quotidiana, della riformulazione del testo di problemi matematici della scuola primaria.

Nello specifico è stato dimostrato che un enunciato più chiaro, dal punto di vista linguistico, facilita maggiormente gli alunni nella corretta risoluzione di un problema matematico. Infatti, in media, nel gruppo d'intervento 13 alunni su 18 (quindi il 72% circa) hanno risolto correttamente i dieci problemi proposti, mentre quelli facenti parte del gruppo di controllo sono stati in media 11 su 17 alunni (quindi il 65% circa). Viste queste informazioni, si può affermare che la riformulazione del testo può avere una ricaduta positiva nella risoluzione dei problemi, in quanto rende più accessibili i testi scritti e ne favorisce un utilizzo autonomo da parte degli studenti (Jafrancesco, 2002). In rapporto a questi dati, si può aggiungere che la versione riformulata del testo dei problemi ha portato gli alunni del gruppo d'intervento ad avanzare una minor quantità di richieste di supporto alla ricercatrice e, quindi, a gestire l'intero processo risolutivo con maggiore autonomia rispetto al gruppo di controllo.

Inoltre, il gruppo d'intervento ha impiegato mediamente 40 minuti per la risoluzione dei problemi selezionati, mentre, per il gruppo di controllo i tempi si sono dimostrati lievemente maggiori, impiegando all'incirca 50 minuti. Dalle informazioni riportate, si deduce come la versione originale del testo dei problemi abbia richiesto agli alunni del gruppo di controllo un lavoro più oneroso in termini di tempo.

Infine, in linea generale, è stata riscontrata una lieve differenza tra i livelli di gradimento delle due classi rispetto alle versioni dei testi loro assegnate. Mediamente 11 alunni del gruppo d'intervento su 18 (quindi il 61% circa) hanno valutato come poco complessa la versione riformulata dei problemi su cui hanno lavorato, mentre, nel gruppo di controllo, 10 alunni su 17 (quindi il 59% circa) hanno definito di bassa

complessità la versione originale dei problemi. Un'interpretazione più approfondita di questi ultimi risultati poteva essere fornita indagando, durante la raccolta iniziale di informazioni sulle classi, la familiarità che gli alunni avevano nel mettere in pratica processi valutativi, non dissimili a quelli implicati nella ricerca, sia nelle lezioni di matematica, sia in quelle di altre discipline.

Anche tra i dati registrati con il questionario rivolto ai genitori è stata riscontrata una differenza, in questo caso più significativa, tra i livelli di gradimento espressi in merito alla versione originale e quelli espressi in merito alla versione riformulata del testo del problema presentato. Di fatto, la maggior parte dei genitori-rispondenti ha prediletto la versione riformulata del testo, rispetto a quella originale. L'hanno preferita per le sue caratteristiche, ritenendola più adatta ad alunni della scuola primaria, perché più comprensibile e più gestibile in autonomia da parte di alunni compresi in questa fascia d'età. È opportuno sottolineare, però, che i genitori hanno avuto la possibilità di confrontare due versioni del testo di uno problema, mentre gli alunni hanno espresso le loro opinioni sulla base della versione loro proposta.

Nel complesso i genitori hanno espresso delle considerazioni che tendono a confermare, in gran parte, quanto emerso concretamente anche durante il lavoro in aula con gli alunni. Pertanto, in definitiva, tra le opinioni di alunni e genitori sono stati riscontrati dei punti di contatto, che dimostrano come questi soggetti si trovino in accordo rispetto al tema della riformulazione di testi dei problemi matematici.

Si può dire, perciò, che la riformulazione del testo di problemi matematici è un importante strumento a disposizione dell'insegnante, che può utilizzare secondo la propria discrezione per il raggiungimento degli obiettivi formativi prefissati. Infatti, la riformulazione permette di progettare percorsi formativi creando testi adeguati alle competenze linguistiche e logico-matematiche degli studenti. Inoltre, consente di calibrare consapevolmente l'introduzione progressiva di testi linguisticamente più complessi (Jafrancesco, 2002), potendosi avvalere anche di tratti linguistici tipici della lingua speciale della matematica, su cui poter riflettere insieme agli alunni.

Come sperimentato durante lo svolgimento della ricerca, il processo di riformulazione porta con sé alcune difficoltà. In particolare, quella di dover prestare attenzione contemporaneamente a vari fattori linguistici, soffermandosi non solo su aspetti lessicali ma anche morfologici, sintattici e testuali; il tutto senza stravolgere e snaturare il testo di partenza.

Questo processo richiede di fare delle scelte ponderate, compiute mettendosi nei panni dei destinatari del testo preso in esame. Infatti, è opportuno ricordare che le capacità linguistiche, produttive e ricettive, degli alunni di scuola primaria sono differenti da quelle di una figura adulta (ricercatore, insegnante, genitore).

Nella fase centrale dell'indagine si sono verificate situazioni molto interessanti, che a volte hanno confermato e altre volte smentito le previsioni iniziali (Campolucci & Maori, 2021), formulate durante l'analisi del testo dei problemi da proporre in aula. Ad esempio, degli aspetti linguistici di alcune versioni originali dei problemi, che erano stati valutati dalla ricercatrice come complessi, in realtà non hanno rappresentato per il gruppo di controllo degli ostacoli alla leggibilità e alla comprensibilità del testo. Viceversa, in alcuni testi riformulati, il gruppo d'intervento ha trovato degli elementi poco chiari su cui poteva essere applicata un'ulteriore riformulazione.

Un simile discorso è valido anche per le versioni del testo del problema proposte nel questionario destinato ai genitori. Pertanto, le osservazioni e le opinioni di alunni e genitori sono state accolte come suggerimenti utili per poter operare una scelta consapevole dei problemi da presentare in classe, e per poter sviluppare maggiormente un atteggiamento critico rispetto alla grande quantità di problemi che si ritrovano nei testi scolastici (Monaco, 2019).

Infine, si possono ipotizzare, principalmente, due vie di approfondimento della ricerca empirica in questione.

Un sviluppo futuro potrebbe consistere nella realizzazione di uno studio volto ad ampliare la raccolta delle opinioni dei genitori di alunni della scuola primaria, in merito alla riformulazione del testo di problemi matematici. Dal momento che il campione a cui è stato distribuito il questionario era ridotto, e lo era anche il numero di

compilazioni ricevute, la tendenza delle risposte registrate con questa indagine potrebbe essere confermata, o meno, attraverso l'ausilio di studi effettuati su campioni più estesi (Monaco, 2019), coinvolgendo più classi, plessi e istituti comprensivi.

Un'altra strada potrebbe essere quella di tramutare il questionario in un'intervista faccia a faccia, focalizzando maggiormente l'attenzione sui pareri dei genitori in merito al tema indagato, e ricevere delle risposte qualitativamente più approfondite. Questa modalità permetterebbe, infatti, di entrare meglio nella prospettiva dei genitori interpellati e di guardare con i loro occhi il fenomeno oggetto di studio (Felisatti & Mazzucco, 2013).

BIBLIOGRAFIA

Aebischer, T., & Menna, M. (2020). Mappa per la Risoluzione del Problema di aritmetica o geometria (MRP): esperienza laboratoriale tra linguaggio naturale e formale. *Formazione & Insegnamento. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione*, 18 (3), 198-209.

Altieri Biagi, M.L. (1978). *Didattica dell'italiano*. Verona: Scolastiche Bruno Mondadori.

Altieri Biagi, M.L. (1987). *Linguistica essenziale*. Milano: Garzanti.

Altieri Biagi, M.L. (1995). *L'insegnamento della lingua italiana: disciplina, metodologia e didattica, programmazione e valutazione*. Milano: Fabbri Editori.

Altieri Biagi, M.L. (1999). *La programmazione verticale. Continuità dell'educazione linguistica dalla scuola primaria alla scuola superiore*. Scandicci (Firenze): La Nuova Italia.

Altieri Biagi, M.L., & Speranza, F. (1981). *Oggetto, parola, numero. Itinerario didattico per gli insegnanti del primo ciclo*. Bologna: Nicola Milano.

Archetti, A., Armiento, S., Basile, E., Cannizzaro, L., Crocini, P., & Salrarelli, L. (2000). Influenza della sequenza delle informazioni nella risoluzione di un problema. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 23A (1), 7-28.

Artico, G., Chimetto, M.A., Ferrari, P.L., Gamba, A. & Domingo, P. (2006). Tavola rotonda su "Linguaggi, Formule, Problemi: che cosa succede nelle nostre classi?". *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 29 A-B (6), 665-683.

Asenova, M., D'Amore, B., Fandiño Pinilla, M.I., Iori, M., Santi, G., & Sbaragli, S. (2020). Parole sconosciute non matematicamente rilevanti: Influenzano davvero la risoluzione di un problema? Un ottimo spunto di riflessione per un dialogo tra diverse teorie. *La matematica e la sua didattica*, 28 (2), 199-253.

Baruk, S. (1998). *Dizionario di matematica elementare*. Bologna: Zanichelli.

- Baldi, P.L. (2004). *Sviluppare il pensiero nel ritardo mentale*. Trento: Erickson.
- Bencivenni, I., & Morini, C. (2002). Sulle abilità psico-cognitive nella risoluzione di problemi a livello elementare. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 25A (1), 63-78.
- Bernardi, C. (2011). I linguaggi della matematica a scuola. Riflessioni di un logico. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 34 A-B (5), 559-576.
- Berruto, G. (1974). *La sociolinguistica*. Bologna: Zanichelli.
- Berruto, G. (1980). *La variabilità sociale della lingua*. Torino: Loescher.
- Bianchi, D. (2009). *MateMagica. Il problema dei problemi nella scuola primaria*. Roma: Conoscenza.
- Bizzaro, M., & Passolunghi, M.C. (2005). *Risolvere problemi aritmetici. Attività su comprensione, rappresentazione, memoria e updating (aggiornamento delle informazioni)*. Trento: Erickson.
- Boero, P. (1986). Sul problema dei problemi aritmetici nella scuola elementare. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 9A (9), 48-93.
- Bolondi, G. (2005). *La matematica quotidiana*. Milano: Mimesis.
- Bolondi, G., & Fandiño Pinilla, M.I. (2012). *Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica*. Napoli: Edises.
- Bolondi, G., & Viale, M. (2017). Abilità linguistiche e discipline scientifiche: un'esperienza di formazione del corpo insegnante nel Polo dell'Emilia-Romagna del progetto «I Lincei per una nuova didattica nella scuola». *Atti del XVIII Convegno nazionale GISCEL Educazione linguistica e apprendimento/insegnamento delle discipline matematico-scientifiche*.

Bolondi, G., Branchetti, L., & Giberti, C. (2018). A quantitative methodology for analyzing the impact of the formulation of a mathematical item on students learning assessment. *Studies in Educational Evaluation*, (58), 37-50.

Bonotto, C., & Baroni, M. (2011). I classici problemi a parole nella Scuola Primaria Italiana: si possono sostituire o affiancare con un altro tipo di attività? Il Parte. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 34A (2), 125-160.

Bonotto, C., & Dal Santo, L. (2015). Problem posing, problem solving e creatività in matematica: come promuovere e valutare questi aspetti nella scuola primaria. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 38A (2), 107-150.

Bonotto, C., & Zanardo, A. (1990). Linguaggi naturali e linguaggi artificiali: procedimenti logici e linguaggio della matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 13B (10), 955-974.

Bordiglioni, S. (2010). *Un problema è un bel problema*. San Dorligo della Valle (Trieste): Emme.

Borasi, R. (1984). Che cos'è un problema? Considerazioni sul concetto di problema e sulla sua utilizzazione nella didattica della matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 7 (2), 83.

Bozzolo, C.C., Costa, A., & Alberti, C. (2005). *Nel mondo della matematica (Vol.2)*. Trento: Erickson.

Branchetti, L., & Viale, M. (2015). Tra italiano e matematica: il ruolo della formulazione sintattica nella comprensione del testo matematico. In Ostinelli, M., *Quale didattica per l'italiano*. Locarno: Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Dipartimento formazione e apprendimento, 139-148.

Calò, R., & Ferreri, S. (1997). *Il testo fa scuola. Libri di testo, linguaggi ed educazione linguistica*. Scandicci (Firenze): La Nuova Italia.

Campolucci, L., & Maori, D. (2021). Un percorso integrato di matematica e italiano in continuità dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di primo grado. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (9), 73-102.

Canducci, M., Demartini, S., & Sbaragli, S. (2021). Plurale o singolare? Disomogeneità linguistica di numero nei manuali di matematica della scuola primaria e secondaria di primo grado italiani. *Italiano a scuola*, (3), 99-132.

Caselli, M. (2005). *Indagare col questionario. Introduzione alla ricerca sociale di tipo standard*. Milano: Vita e Pensiero.

Castoldi, M. (2016). *Valutare e certificare le competenze*. Roma: Carocci.

Colombo, A. (2006). *Leggere. Capire e non capire*. Bologna: Zanichelli.

Cortelazzo, M. (1977). Quale italiano? Introduzione. In Renzi / Cortelazzo (1977), 107-112.

Cortelazzo, M. A. (1978). *Libro di testo e didattica dell'italiano*. Padova: CLEUP.

Cortelazzo, M. A. (1994). *Lingue speciali. La dimensione verticale*. Padova: UNIPRESS.

Cortelazzo, M. A. (1994). Testo scientifico e manuali scolastici. *La rete ei nodi. Il testo scientifico nella scuola di base*, 3-14.

Cosenza, G. (1997). *Intenzioni, significato, comunicazione. La filosofia del linguaggio di Paul Grice*. Bologna: CLUEB.

D'Amore, B. (1993). *Alla scoperta della matematica per una didattica (più) viva*. Bologna: Pitagora.

D'Amore, B. (1999). Considerazione su alcuni aspetti del comportamento logico e strategico degli studenti al momento della risoluzione di problemi di matematica in ambito scolastico. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 22A (5), 423-440.

D'Amore, B. (1999). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.

- D'Amore, B. et al. (1995). La ri-formulazione dei testi dei problemi scolastici standard. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 18A (2), 131-146.
- D'Amore, B., & Fandiño Pinilla, M.I. (2006). Che problema i problemi!. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 29A (6), 645-664.
- D'Amore, B., & Marazzani, I. (2011). *Problemi e laboratori. Metodologie per l'apprendimento della matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore, B., Fandiño Pinilla, M.I., Marazzani, I., & Sbaragli, S. (2008). *La didattica e le difficoltà in matematica. Analisi di situazioni di mancato apprendimento*. Trento: Erickson.
- Daroczy, G. et al. (2015). Word problems: A review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty. *Frontiers in Psychology*, (6), 348 (on line).
- De Mauro, T. (1994). *Capire le parole*. Roma: Laterza.
- De Mauro, T. (1997). Se una notte d'inverno un editore In Calò / Ferreri (1997), 25-32.
- De Mauro, T. (1980). *Guida all'uso delle parole. Parlare e scrivere semplice e preciso per capire e farsi capire*. Roma: Editori Riuniti.
- De Meo, A. (2004). Insegnamento di una lingua speciale e interazione verbale in classe: l'italiano della matematica nella scuola elementare. In Leoni, F.A., Cutugno, F., Pettorino, M., & Savy, R., *Il parlato italiano*. Napoli: M. D'Auria.
- Delle Nazioni Unite, O. O. (2015). Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. A/res/70/1, (21).
- Demartini, S., & Sbaragli, S. (2015). Geometria e narrazione alla scuola dell'infanzia: un "binomio fantastico". *La didattica della matematica, disciplina per l'apprendimento*, 67-72.
- Demartini, S., & Sbaragli, S. (2015). *Storie di figure*. Scuola dell'Infanzia, (4), 17-18.

Demartini, S., & Sbaragli, S. (2019). La porta di entrata per la comprensione di un testo: la lettura del problema. *Didattica della Matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (5), 9-43.

Demartini, S., & Sbaragli, S. (2019). Le parole che “ingannano”. La componente lessicale nell'insegnamento e nell'apprendimento della matematica. *G.R.I.M. Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*.

Demartini, S., Fornara, S., & Sbaragli, S. (2018). Dalla parola al termine. *La lingua di scolarizzazione nell'apprendimento delle discipline non linguistiche*, 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. *Linguaggi settoriali e specialistici. Sincronia, diacronia, traduzione, variazione*. Atti del XV Congresso della Società Internazionale di Linguistica e Filologia Italiana (SILFI), Genova, 28 – 30 maggio 2018, Firenze: Cesati, 499-506.

Demartini, S., Sbaragli, S., & Ferrari, A. (2020). L'architettura del testo scolastico di matematica per la scuola primaria e secondaria di primo grado. *Italiano LinguaDue*, 12 (2), 160-180.

Diamond, A. (2013). *Executive functions. Annual Review of Psychology*, (64), 135–168.

Dienes, Z.P. (1977). *La matematica nella scuola elementare*. Firenze: La Nuova Italia.

Falzarano, A. (2020). Agenda 2030 tra Sviluppo Sostenibile e cultura della sostenibilità: una lettura sociologica. *Culture e Studi del Sociale*, 5 (1), 143-152-

Felisatti, E., & Mazzucco, C. (2013). *Insegnanti in ricerca. Competenze, modelli e strumenti*. Lecce: Pensa MultiMedia.

Ferrari, M. (2015). Matematica: disciplina di problemi. Considerazioni generali. Parte prima. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 38A (1), 7-22.

Ferrari, M. (2015). Matematica: disciplina di problemi. Considerazioni generali. Parte seconda. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 38A (2), 151-172.

- Ferrari, M. (2015). Matematica: disciplina di problemi. Proposta di problemi. Parte prima. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 38A (5), 441-462.
- Ferrari, M. (2015). Riflessioni sulla matematica. 3. Il parlar comune – Il parlar matematico. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 38B (2), 107-132.
- Ferrari, P.L. (2021). *Educazione matematica, lingua, linguaggi. Costruire, condividere e comunicare matematica in classe*. Torino: UTET.
- Ferrari, S. (1998). Il problema di matematica: un problema linguistico. In Guerriero (1988), 317-329.
- Ferrari S. (2005), L'alfabetizzazione lessicale. *Studi di linguistica educativa*, Roma: Aracne.
- Ferrari, S. (2010). *Dieci tesi per l'educazione linguistica democratica*. Viterbo: Sette Città.
- Fluck, H.R. (1980). *Fachsprachen. Einführung und Bibliographie*. München: Francke.
- Formica, D., Italia, G., Lo Cicero, A., Milone, C., Mirabella, A., & Riggio, R. (2000). Il problema dei problemi: analisi di alcune difficoltà di comprensione del testo. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 23A (4), 365-386.
- Formica, D., Mirabella, A., & Pennini, M. (2005). Un'indagine sulla comprensione del testo di un problema: individuazione e analisi dei dati. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 28A (4), 347-364.
- Fornara, S., & Sbaragli, S. (2013). Italmatica. Riflessioni per un insegnamento/apprendimento combinato di italiano e matematica. In D'Amore, B., & Sbaragli, S., *La didattica della matematica come chiave di lettura delle situazioni d'aula*. Bologna: Pitagora Editrice, 33-38.
- Fornara, S., & Sbaragli, S. (2016). Che problema, queste parole. *La vita scolastica*, (2), 16-18.

Fornara, S., & Sbaragli, S. (2017). Italmatica. L'importanza del dizionario nella risoluzione di problemi matematici. In De Renzo, F. & Piemontese, M. E, *Educazione linguistica e apprendimento/insegnamento delle discipline matematico-scientifiche*. Roma: Aracne, 211-224.

Franchini, E., Lemmo, A., & Sbaragli, S. (2017). Il ruolo della comprensione del testo nel processo di matematizzazione e modellizzazione. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (1), 38-63.

Franscella, S., & Ponzio, L. (2021). Il passaporto numerico: un percorso "italmatico" alla scuola dell'infanzia. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (9), 139-167.

Gabellini, G., & Masi, F. (2005). *I problemi*. Roma: Carocci.

Gerofsky, S. (1996). A linguistic and narrative view of word problems in mathematics education. *For the learning of mathematics*, 16 (2), 36-45.

Giberti, C., & Viale, M. (2017). Lo studente straniero di fronte al testo delle prove INVALSI di italiano e matematica. *L'italiano dei nuovi italiani*, 343-361.

Giberti, C., Canalini, R., Cascella, C. & Bolondi, G. (2021). L'influenza del contesto sulla risoluzione dei problemi. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 44A (1), 36-70.

GISCEL (1977). Dieci tesi per l'educazione linguistica e democratica. In Renzi / Cortelazzo (1977), 93-106.

GISCEL Sardegna (1988). Materie scientifiche, libri di testo e linguaggio: il punto di vista di insegnanti e studenti. In Guerriero (1988), 267-286.

Goleman, D., & Senge, P. (2016). *A scuola di futuro. Manifesto per una nuova educazione*. Milano: Rizzoli.

Guerriero, A. R. (1988). *L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze*. Firenze: La Nuova Italia.

- Hilbert, D. (1900). *Matematische probleme. Vortrag, gehalten auf dem internationalen Mathematiker-Kongreß zu Paris*. Göttingen.
- Ius, M., & Milani, P. (2011). *Educazione, pentolini e resilienza. Pensieri e pratiche per co-educare nella prospettiva della resilienza a scuola*. Padova: Kite.
- Jafrancesco, E. (2002). L'abilità di lettura: leggibilità di un testo e proposte di facilitazione. *Didattica & Classe Plurilingue*, (1).
- Johnson, R.B., & Onwuegbuzie, A.J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33 (7), 14-26.
- Lavinio, M.C. (2011). *Comunicazione e linguaggi disciplinari. Per un'educazione linguistica trasversale*. Roma: Carocci.
- Lightfoot-Lawrence, S., Milani, P., & Sità, C. (2012). *Il dialogo tra genitori e insegnanti. Una conversazione essenziale per imparare gli uni dagli altri*. Bergamo: Junior.
- Lo Duca, M.G. (2003). *Lingua italiana ed educazione linguistica. Tra storia, ricerca e didattica*. Roma: Carocci.
- Lucangeli, D., Tressoldi P. E., & Cendron M. (1998). *SPM. Test di abilità di soluzione dei problemi matematici*. Trento: Erickson.
- Lucisano, P. (1989). *Lettura e comprensione*. Torino: Loescher.
- Lumbelli, L. (1989). *Fenomenologia dello scrivere chiaro*. Roma: Editori Riuniti.
- Lumbelli, L. (2009). *La comprensione come problema. Il punto di vista cognitivo*. Roma-Bari: Laterza.
- Maarouf, H. (2019). Pragmatism as a supportive paradigm for the mixed research approach: Conceptualizing the ontological, epistemological, and axiological stances of pragmatism. *International Business Research*, 12 (9), 1-12.

- Magenes, A., & Maracci, M. (2015). Le competenze nella soluzione di problemi di matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 38A-B (5), 637-656.
- Manara, C.F. (1983). La Matematica come linguaggio privilegiato della Scienza. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 6 (1), 28-35.
- Manara, C.F. (1984). L'insegnamento della matematica per problemi. Spunti di discussione. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 7 (3), 5-25.
- Mayer, R.E. (1983). *Thinking, problem solving, cognition*. New York (W.H.): Freeman and Company.
- Mayer, R.E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, (26), 49-63.
- Milani, P. (2018). *Educazione e famiglie. Ricerche e nuove pratiche per la genitorialità*. Roma: Carocci.
- Monaco, A. (2016). La risoluzione dei problemi matematici: strategie e rappresentazioni spontanee in evoluzione. *Bollettino dei docenti di matematica*, (72), 49-76.
- Monaco, A. (2019). Convinzioni degli insegnanti di scuola elementare e problemi matematici. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (6), 35-64.
- Montemagno, C.C. (1987). *Dai linguaggi alla lingua. Introduzione all'educazione linguistica nella scuola elementare*. Scandicci (Firenze): La Nuova Italia.
- Morgese, R. (2003). *La matematica di Ercole. Un percorso narrativo per la risoluzione dei problemi*. Trento: Erickson.
- Olson, D.R. (1979). *Linguaggi, media e processi educativi*. Torino: Loescher.
- Pallotti, G. (2000). Favorire la comprensione dei testi scritti. *ALIAS. Approccio alla lingua italiana per allievi stranieri*, 159-171.

Paparella, N. (2000). Procedure, Metodi e fasi della ricerca sperimentale in pedagogia. *Studium Educationis*, (2).

Passolunghi, M. C. (2004). Apprendimento matematico: competenza e disabilità nella soluzione dei problemi. *Difficoltà in Matematica*, 1 (1), 27-39.

Perticone, G. (2008). *Problemi senza problemi. Attività di problem solving matematico nella scuola primaria*. Trento: Erickson.

Piemontese, M. E., Tiraboschi, T. (1986). Problemi di leggibilità e comprensibilità di testi scritti in portatori di deficit intellettivo. In De Mauro, T., Piemontese, M.E., & Vedovelli, M., *Una storia linguistica*. Roma: Laterza, 106-122.

Piemontese, M.E. (1996). "Due parole": un approccio allo svantaggio linguistico in termini di semplificazione di strutture. In Colombo, A., & Romani, W., *È la lingua che ci fa uguali. Lo svantaggio linguistico: problemi di definizione e di intervento*. Firenze: La Nuova Italia, 231-248.

Piemontese, M.E. (1996). *Capire e farsi capire. Tecniche di una scrittura controllata*. Napoli: Tecnodid.

Piemontese, M.E., & Cavaliere, L. (1997). Leggibilità e comprensibilità di sussidiari per le scuole elementari. In Calò, R., & Ferreri, S., *Il testo fa scuola. Libri di testo, linguaggi ed educazione linguistica*. Scandicci (Firenze): La Nuova Italia, 221-240.

Plazzi P. (2001). Problemi linguistici nell'apprendimento della matematica. *Curricoli per la scuola dell'autonomia*, 298-302.

Pólya, G. (1970). *La scoperta matematica: capire, imparare e insegnare a risolvere i problemi (Vol.2)*. Milano: Feltrinelli.

Pólya, G. (1971). *La scoperta matematica: capire, imparare e insegnare a risolvere i problemi (Vol.1)*. Milano: Feltrinelli.

Pólya, G., & Spoglianti, M. (1976). *Come risolvere i problemi di matematica: logica ed euristica nel metodo matematico*. Milano: Feltrinelli.

- Renzi, L., & Cortelazzo, M. A. (1977). *La lingua italiana oggi: un problema scolastico e sociale*. Bologna: Società Editrice il Mulino.
- Rumelhart, D.E. (1977). Toward an interactive model of Reading. In Dornic, S., *Attention and performance*. Hillsdale: Erlbaum, 573-603.
- Rumelhart, D.E. (1984). Understanding understanding. In Flood, J., *Understanding reading comprehension: cognition, language, and structure of prose*. Newark, NJ: International Reading Association, 1-20.
- Sbaragli, S., Demartini, S., Franchini, E., & Canducci, M. (2020). Grado di soddisfazione e utilizzo del libro di testo di matematica da parte dei docenti di scuola primaria italiana. *Form@ re-Open Journal per la formazione in rete*, 20 (3), 132-153.
- Sbaragli, S., Franchini, E., & Demartini, S. (2021). Le difficoltà di comprensione e di gestione dei termini specialistici della geometria all'ingresso della scuola secondaria di primo grado. *La matematica e la sua didattica*, 29 (1), 7-37.
- Selleri, P. (2013). *La comunicazione in classe*. Roma: Carocci.
- Sobrero, A.A. (2009). L'incremento della competenza lessicale, con particolare riferimento ai linguaggi scientifici. *Italiano LinguaDue*, 1 (1), 211.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks (CA): Sage.
- Thevenot, C., & Oakhill, J. (2005). The strategic use of alternative representation in arithmetic word problem solving. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, (58), 1311-1323.
- Tonelli, M., & Zan, R. (1995). Il ruolo dei comportamenti meta cognitivi nella risoluzione dei problemi. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 18A (1), 7-36.
- Trincherò, R., & Piacenza, S. (2020). Un percorso formativo alla comprensione del testo matematico, dai 5 ai 14 anni. Training reading comprehension skills for successfully

solving mathematical word problems, from 5 to 14 years. *Didattica della Matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (7), 50-74.

Vedovelli, M. (1994). La lingua italiana d'uso: morfosintassi del parlato e dello scritto. In AA.VV., MILIA. *Materiali per gli insegnanti di Lingua Italiana - Aggiornamento*, modulo n. 9, IRRSAE Liguria, Genova.

Viale, M. (2019). *I fondamenti linguistici delle discipline scientifiche: l'italiano per la matematica e le scienze a scuola*. Padova: CLEUP.

Villani, V. (1993). Insegnamento della matematica: la noia della routine quotidiana, la molla della curiosità, il fascino del rischio, la paura dell'ignoto. In D'Amore (1993), 57-70.

Zan, R. (1996). Difficoltà di apprendimento e problem solving: proposte per un'attività di recupero. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 19B (4), 311-350.

Zan, R. (2000). Atteggiamenti e difficoltà in matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 23A (5), 441-466.

Zan, R. (2000). Emozioni e difficoltà in matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 23A (4), 327-346.

Zan, R. (2007). Aspetti motivazionali nella diagnosi di difficoltà in matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 30A-B (6), 645-650.

Zan, R. (2012). La dimensione narrativa di un problema: il modello C&D per l'analisi e la (ri)formulazione del testo. Parte I. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 35A (2), 107-126.

Zan, R. (2012). La dimensione narrativa di un problema: il modello C&D per l'analisi e la (ri)formulazione del testo. Parte II. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 35A (4), 437-468.

Zan, R. (2016). *I problemi di matematica: difficoltà di comprensione e formulazione del testo*. Roma: Carocci.

Zan, R., & Poli, P. (1996). Bravi e cattivi solutori a confronto nella scelta di problemi "impossibili". *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 19A (5), 409-422.

SITOGRAFIA

Sito comune di Castelfranco V.to: www.comune.castelfrancoveneto.tv.it

Sito Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto: www.iccastelfranco1.it

Vocabolario Treccani online: www.treccani.it/vocabolario/

RIFERIMENTI NORMATIVI

D.L. 62/2017, Norme in materia di valutazione e certificazione delle competenze nel primo ciclo ed esami di Stato.

D.M. 228/2007, Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione.

D.M. 254/2012, Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione.

D.M. 50/1979, Programmi, orari di insegnamento e prove di esame per la scuola media statale.

D.P.R. 104/1985, Approvazione dei nuovi programmi per la scuola primaria.

D.P.R. 416/1974, Istituzione e riordinamento di organi collegiali della scuola materna, elementare, secondaria ed artistica.

L. 517/1977, Norme sulla valutazione degli alunni e sull'abolizione degli esami di riparazione nonché altre norme di modifica dell'ordinamento scolastico.

Nota MIUR 2158/2020, Valutazione scuola primaria – Trasmissione Ordinanza e Linee guida e indicazioni operative.

Nota MIUR 3645/2018, Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari.

Raccomandazione 2018/C 189/01, Raccomandazione del Consiglio relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio 679/2016, Regolamento generale sulla Protezione dei Dati.

DOCUMENTAZIONE SCOLASTICA

PTOF 2019 - 2022 dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto.

ALLEGATI

ALLEGATO A

QUESTIONARIO PROPOSTO AI GENITORI



Questionario sulla riformulazione dei testi di problemi di matematica della scuola primaria

Gentile genitore, benvenuto a questo questionario online.

Mi chiamo Eleonora Dal Broi e sono una studentessa al quinto anno del corso di laurea magistrale in Scienze della Formazione Primaria, presso l'Università degli Studi di Padova. Per la mia tesi di laurea, sto conducendo una ricerca rispetto alla riformulazione dei testi di problemi di matematica della scuola primaria, al fine di valutarne l'efficacia nella pratica didattica quotidiana.

Tale ricerca vuol tenere in considerazione anche del parere della componente genitoriale al riguardo. Pertanto, il seguente questionario è rivolto ai genitori degli alunni delle classi terze primaria che hanno partecipato alla precedente fase della ricerca, in cui gli alunni ed io abbiamo svolto, durante le lezioni di matematica, dei problemi in aula.

I dati che raccoglierò saranno trattati nel rispetto della Legge sulla privacy (G.D.P.R. 679/2016 con successive modificazioni e integrazioni) e utilizzati ad esclusivo scopo di ricerca.

Il questionario rimarrà anonimo, quindi si senta libero/a di rispondere nel modo più sincero possibile, rispetto ai due testi di problemi di matematica che saranno messi a confronto.

La compilazione richiede 10/15 minuti circa. Si preme il pulsante "Avanti" per visionare le domande successive e il pulsante "Invia" per inviare le proprie risposte alla ricercatrice.

La ringrazio anticipatamente per la disponibilità e per la collaborazione.



eleonora.dalbroi@studenti.unipd.it (non condiviso)

[Cambia account](#)



Avanti

Cancello modulo

*Campo obbligatorio

Opinioni sul primo testo di un problema di matematica per la scuola primaria

Leggere attentamente il testo del problema di matematica riportato di seguito e rispondere alle relative domande.

Testo del problema di matematica numero 1:

Vacanze al campeggio

Tommaso, Alessio, Marco e Giovanni passeranno 10 giorni in campeggio al mare e useranno una tenda.

Per sapere i prezzi, telefonano al campeggio.

Lo spazio dove mettere la tenda costa 15 euro al giorno.

I pasti costano 60 euro al giorno.

L'ombrellone costa 8 euro al giorno.

Quanto costa ai ragazzi la vacanza in campeggio al mare?

Secondo lei, quali parole o frasi di questo testo possono essere difficili da comprendere per degli alunni di scuola primaria? *

Può ritenere difficile da comprendere anche solo una parola/frase o nessuna parola/frase.

La tua risposta

Perché?

La tua risposta

Secondo lei, gli alunni quanto supporto chiederebbero all'insegnante per lo svolgimento di questo problema? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nessun supporto

Totale supporto

Indietro

Avanti

Cancello modulo

Opinioni sul secondo testo di un problema di matematica per la scuola primaria

Leggere attentamente il testo del problema di matematica riportato di seguito e rispondere alle relative domande.

Testo del problema di matematica numero 2:

Vacanze al campeggio

Tommaso ha deciso di passare una decina di giorni in campeggio con i suoi amici Alessio, Marco e Giovanni. Se prenderanno una tenda, allora prevedono di spendere 15 euro al giorno per l'affitto della piazzola, 60 euro al giorno per i pasti e 8 euro al giorno per l'ombrellone. Quanto spendono i 4 ragazzi per stare al mare?

Secondo lei, quali parole o frasi di questo testo possono essere difficili da comprendere per degli alunni di scuola primaria? *

Può ritenere difficile da comprendere anche solo una parola/frase o nessuna parola/frase.

La tua risposta

Perché?

La tua risposta

Secondo lei, gli alunni quanto supporto chiederebbero all'insegnante per lo svolgimento di questo problema? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nessun supporto

Totale supporto

Indietro

Avanti

Cancello modulo

Conclusioni

Ha trovato delle differenze tra i due testi di problemi di matematica proposti? *

- Sì
- No
- Non so

Se sì, quali?

La tua risposta

Sulla base delle risposte precedenti, quale dei due testi di problemi di matematica ritiene più adeguato da proporre a degli alunni di scuola primaria? *

- Entrambi
- Testo del problema numero 1
- Testo del problema numero 2
- Nessuno dei due

Indietro

Invia

Cancello modulo

RINGRAZIAMENTI

Vorrei dedicare qualche riga a tutte le persone che mi sono state vicine durante questo percorso di crescita personale e professionale.

*Ringrazio prima di tutto il mio relatore,
per le sue indicazioni e la fiducia che mi ha concesso lungo tutto il percorso di ricerca.*

*Ringrazio le insegnanti di matematica e gli alunni delle classi di terza primaria,
per avermi accolta e avermi dato la possibilità di svolgere il mio lavoro di tesi
con il sorriso impresso sul volto (nonostante fosse nascosto dalla mascherina ffp2).*

*Ringrazio immensamente i miei genitori,
per aver sempre creduto in me e avermi sostenuta nei momenti di sconforto
con semplici, ma efficaci, parole d'incoraggiamento.*

*Un grazie di cuore alle amiche più care che ho.
È un decennio che ci supportiamo (e sopportiamo) anche nelle situazioni più difficili:
vi voglio bene!*

*Ringrazio il mio ragazzo,
per essere stato al mio fianco quando ne avevo bisogno,
per aver ascoltato i miei sfoghi e aver trovato le frasi giuste per tranquillizzarmi.*

*Un ringraziamento speciale alle mie colleghe di università,
con cui ho condiviso gioie e momenti impegnativi di questi cinque anni universitari.*

Ora siamo finalmente maestre!

*Per concludere, vorrei ringraziare anche la mia perseveranza,
che mi ha portata a raggiungere questo traguardo tanto desiderato.*



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Filosofia, Sociologia,
Pedagogia e Psicologia applicata

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

RELAZIONE FINALE DI TIROCINIO

Aspiranti zoologi

Percorso didattico sul regno animale svolto in due classi quarte

Relatore
Cinzia De Stefani

Laureanda
Eleonora Dal Broi

Matricola: 1171582

Anno accademico: 2021 - 2022

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 • LETTURA E ANALISI DEL CONTESTO DIDATTICO	3
1.1 Esplorazione dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto	3
1.2 Presentazione della Scuola Primaria "Masaccio" e dell'ambiente di apprendimento delle classi quarte coinvolte nel percorso	4
1.2.1 <i>Processi di insegnamento e di apprendimento osservati</i>	8
1.2.2 <i>Modalità e strumenti utilizzati per l'osservazione</i>	9
CAPITOLO 2 • DALL'IDEA PROGETTUALE DEL PERCORSO DIDATTICO	11
2.1 Motivazioni contestuali che hanno orientato la scelta del percorso	11
2.2 Progettazione del percorso didattico in ottica inclusiva e sistemica	14
2.3 Riprogettazione in itinere del percorso didattico	16
2.4 Narrazione riflessiva del percorso	17
2.4.1 <i>Problematizzare</i>	18
2.4.2 <i>Acquisire</i>	20
2.4.3 <i>Integrare e consolidare</i>	29
2.4.4 <i>Generalizzare</i>	35
2.5 Valutazione degli apprendimenti in ottica trifocale	42
2.5.1 <i>Comunicazione e condivisione degli esiti</i>	47
2.6 Valutazione del percorso didattico ispirata all'Analisi SWOT	48
CAPITOLO 3 • RIFLESSIONI SUL PROPRIO PROFILO PROFESSIONALE EMERGENTE	49
3.1 Valore formativo delle relazioni interpersonali attivate durante il percorso di tirocinio diretto e indiretto	49
3.2 Riflessione sui punti di forza e di miglioramento in ottica professionalizzante ...	51
3.3 Aspettative e prospettive rispetto al proprio futuro professionale	53
BIBLIOGRAFIA	57
RIFERIMENTI NORMATIVI	59
DOCUMENTAZIONE SCOLASTICA	59
SITOGRAFIA	60
ALLEGATI	61

INTRODUZIONE

Tale Relazione Finale di Tirocinio deriva dall'esperienza svolta nelle classi quarte della Scuola Primaria "Masaccio" dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto (TV). Il percorso didattico *Aspiranti zoologi* presentato si poneva obiettivo di introdurre, far acquisire e consolidare le conoscenze degli alunni rispetto al regno animale. Infatti, il tirocinio del quinto anno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, presso l'Università degli Studi di Padova, si articola in una prima fase esplorativa del contesto educativo dove, in un periodo di tempo successivo, ogni studente universitario realizza il proprio intervento didattico in ottica sistemica. Perciò, questo elaborato sarà un *excursus* del lavoro realizzato, che terrà principalmente in considerazione degli elementi legati alle attività di raccordo attuate con diverse figure professionali del contesto educativo e del territorio di afferenza.

Il presente scritto si articola in tre capitoli. Ho scelto di associare ciascuno di essi ad alcuni aspetti chiave di un Bug Hotel, ossia un rifugio artificiale per insetti utili all'ambiente, che si ripresenterà anche durante la narrazione dell'esperienza formativa vissuta.

In un Bug Hotel sono importanti i materiali che costituiscono la sua struttura, in quanto devono riparare gli insetti dagli agenti atmosferici. Per affrontare le intemperie di ogni genere, i materiali disposti al suo interno devono resistere il più possibile. Tale residenza, ad esempio, non deve permettere al vento di attraversarla, quindi deve essere dotata di una parete posteriore protettiva, e deve riparare i propri ospiti dalla pioggia tramite un'opportuna tettoia. Tutti questi accorgimenti, in aggiunta ad altri, sono da tenere in considerazione simultaneamente, affinché la struttura funzioni al massimo delle sue potenzialità. Proprio come l'Istituto Comprensivo è chiamato a fare per garantire una struttura solida e stabile sia per i plessi che lo costituiscono, sia per il bacino d'utenza del territorio a cui si rivolge. Pertanto, nel primo capitolo ho prestato attenzione alla presentazione delle caratteristiche peculiari dell'Istituto Comprensivo presso cui ho svolto il mio percorso di tirocinio. Di seguito ho descritto anche le caratteristiche più significative del plesso che mi ha accolto e delle classi quarta

primaria di afferenza, rispetto all'ambiente di apprendimento, ai processi di insegnamento e di apprendimento osservati e registrati durante il primo periodo di tirocinio utilizzando opportuni strumenti.

Però, prima che un Bug Hotel venga costruito, viene fatto uno schizzo di massima del progetto da realizzare, tenendo presenti anche gli ospiti a cui si rivolge la struttura. Proprio per questo motivo, nel secondo capitolo spiegherò brevemente l'idea progettuale di tirocinio e le relative riprogettazioni attuate in itinere. Partirò dalle motivazioni che hanno orientato la scelta del percorso, sino ad arrivare alla narrazione documentata e riflessiva dell'intervento didattico condotto.

Inoltre, in un Bug Hotel è fondamentale predisporre una varietà di alloggi in modo personalizzato e con differenti materiali, affinché tutti gli attesi ospiti trovino l'alloggio che si adatti meglio alle proprie specifiche esigenze. Questa caratteristica riprende quella che è la capacità del docente di utilizzare sapientemente le risorse disponibili non solo della scuola, ma anche del territorio circostante. Perciò, in questa parte centrale dell'elaborato, farò riferimento: ai processi di insegnamento – apprendimento attivati in ottica inclusiva e sistemica, alla valutazione trifocale degli apprendimenti attuata durante l'intero percorso didattico e all'analisi generale del lavoro svolto tramite la matrice SWOT.

In conclusione, una volta inserito il Bug Hotel in uno spazio verde, resta che osservare le modalità con cui esso si popola, permettendoci così di contemplare l'agire del micro mondo degli insetti, il quale diviene visibile ai nostri occhi e ci rende più consapevoli del mondo in cui viviamo. Quindi, seguendo tali considerazioni, nel terzo capitolo rifletterò in ottica professionalizzante sul valore formativo che hanno avuto le relazioni interpersonali attivate durante l'intero percorso di tirocinio. Inoltre, rifletterò criticamente sui punti di forza e di miglioramento rispetto a me stessa come insegnante. Infatti, anche con il Bug Hotel bisogna monitorare la situazione a posteriori, per capire se esso si dimostra una residenza efficace oppure necessita di alcune migliorie. Infine, ragionerò sulle aspettative e competenze maturate durante il quinquennio universitario, che conserverò nel mio futuro da insegnante.

LETTURA E ANALISI DEL CONTESTO DIDATTICO

Il mio percorso di tirocinio, della quinta annualità del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria presso l'Università degli Studi di Padova, è avvenuto presso l'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto, in provincia di Treviso. Questa esperienza formativa mi ha permesso di scoprire le potenzialità di questo Istituto e del territorio in cui è inserito.

1.1 Esplorazione dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto

Grazie alle informazioni individuate nel PTOF 2019 – 2022, posso affermare che l'IC1 cerca di accogliere il bacino di utenza a cui si rivolge fornendo opportunità di apprendimento per tutti e un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, aspetti riconducibili all'obiettivo n.4 dell'Agenda 2030.

Infatti la *mission* d'Istituto ritiene imprescindibile sviluppare il riconoscimento reciproco e l'identità di ciascuno, con particolare attenzione alle varie forme di diversità, disabilità e svantaggio, impegnandosi a rimuovere gli ostacoli che possano impedire il pieno sviluppo della persona umana e una cittadinanza attiva.

Tutti gli alunni devono aver diritto al successo formativo, di essere coinvolti direttamente e attivamente nel proprio apprendimento avendo così la possibilità di soddisfare i propri bisogni educativi fondamentali. Pertanto è importante agire sia per individualizzare e personalizzare le esperienze per il recupero delle difficoltà, sia per il potenziamento delle eccellenze e per la valorizzazione del merito (PTOF IC1° Castelfranco V.to 2019 – 2022, p.5 – 6).

Anche la valutazione conferma questa direzione, diventando formativa e orientativa, incoraggiando gli alunni a perseguire il miglioramento continuo. Per cui la valutazione delle aree disciplinari deve tener conto non solo degli esiti delle verifiche, ma anche dei seguenti fattori: impegno, partecipazione, interesse e progressi ottenuti rispetto alla situazione di partenza. Quindi essa assume la funzione di accompagnamento dei processi di apprendimento (D.M. 254/2012).

Inoltre, per l'IC1 è importante la cura degli ambienti di apprendimento, affinché essi siano sempre ricchi, stimolanti e coinvolgenti. È auspicabile privilegiare e attuare metodologie attive e interattive che, partendo dalle conoscenze degli alunni, dalle loro esperienze e vissuti individuali/collettivi, favoriscano la costruzione personale delle competenze e il rispetto delle diversità.

Infine, anche il coinvolgimento e la collaborazione con le famiglie, al momento per lo più a distanza, è fondamentale per costruire una comunità educante e per favorire forme di cooperazione e solidarietà. La trasparenza scuola-famiglia è un fattore indispensabile per l'analisi dei bisogni e la ricerca delle risorse necessarie allo sviluppo globale degli alunni.

Come lo è anche il rapporto con il territorio, con diverse realtà istituzionali, culturali, sociali, sportive ed economiche che vi operano. L'IC è inserito in un territorio ricco di opportunità, perciò la realtà scolastica non rimane confinata e distaccata rispetto a quanto la circonda, bensì intesse reti che favoriscono la realizzazione di progetti e/o iniziative didattiche, che valorizzino l'Offerta Formativa e sviluppino le aree di indirizzo individuate dal Piano di Miglioramento d'Istituto.

1.2 Presentazione della Scuola Primaria "Masaccio" e dell'ambiente di apprendimento delle classi quarte coinvolte nel percorso

La Scuola Primaria "Masaccio" è stata il plesso dell'IC1° di Castelfranco V.to in cui, dopo un primo periodo di osservazione mirata, ho svolto il mio intervento didattico. Nella scuola sono iscritti bambini dai 6 ai 10 anni, divisi in due sezioni per classe, circa. Tra loro solo una classe quinta primaria svolge dal lunedì al venerdì 40 ore di lezione (tempo pieno), mentre il resto degli studenti svolge dal lunedì al venerdì 27 ore di lezione, con orario 8.00 – 13.00 e un rientro pomeridiano settimanale fino alle 16.00. Perciò l'Offerta Formativa della scuola prevede anche servizi complementari di mensa, oltre a quello di trasporto, per coloro che ne hanno necessità.

Il plesso ha anche aderito al *Progetto "Matite colorate"*, ossia un servizio, previsto per due pomeriggi settimanali, in cui vengono svolte delle attività gestite dal Coordinamento del Volontariato Castellano. In particolar modo, si tratta di un

doposcuola volto all'integrazione e alla prevenzione di situazioni difficili, derivanti da una situazione di fragilità del minore o della famiglia.

Inoltre, la scuola è situata nei pressi del centro storico di Castelfranco Veneto, in un quartiere residenziale tranquillo ma ottimale, questo permette di accedere a tutti i servizi presenti nelle vicinanze.

Come si può osservare in Figura 1, l'edificio si sviluppa in due piani, i quali sono ampi con molte aule, disposte in modo circolare attorno alle scale che portano al piano superiore. La struttura si impegna a rendere accessibili tutti i locali che la compongono (T. Booth & M. Ainscow, 2000). Inoltre, rispetta i requisiti indicati nel Regolamento d'Istituto integrativo in relazione all'emergenza Covid-19. Ad esempio, sono previsti differenti punti d'ingresso e d'uscita per evitare assembramenti, ed anche lo spazio esterno, costituito da un grande giardino in buono stato, è suddiviso in settori, affinché ogni bambino possa giocare con i membri della propria classe (v. Figura 2).

Con un progetto realizzato in collaborazione con il comitato dei genitori, chiamato *Tutti giù per terra*, i bambini hanno progettato dei giochi e i genitori li hanno realizzati nel cortile intorno a tutta la scuola, valorizzando questo spazio. Si sono riscoperti i giochi di una volta e se sono aggiunti di nuovi, inventati dai bambini, con cui possono giocare durante il momento ricreativo. Il progetto quindi ha previsto l'utilizzo, in modo polivalente, del cortile scolastico come luogo di educazione e di apprendimento.



Figura 1: Foto facciata edificio Scuola Primaria "Masaccio"



Figura 2: Panoramica fotografica cortile Scuola Primaria "Masaccio"

Le mie osservazioni, svolte durante il primo periodo di tirocinio, si erano concentrate principalmente sulle attività svolte durante le ore di scienze delle classi 4^A e 4^B, tenute dalla mia mentore.

Per quanto riguarda gli spazi destinati a queste classi, si può dire che l'aula della classe 4^A è spaziosa e le dimensioni sono adeguate rispetto al numero di alunni (v. Figura 3), mentre quella della classe 4^B ha dimensioni leggermente minori (v. Figura 4). Quindi, per rendere più agevoli gli spostamenti tra i banchi (distanziati secondo le misure per l'esercizio in sicurezza delle attività scolastiche), si invitano gli alunni a riporre il proprio zaino a terra, in modo ordinato e senza intralciare le zone di passaggio.

Ciò nonostante entrambe le aule rispondono alle esigenze degli alunni, sono luminose ed accoglienti, anche grazie all'esposizione di molteplici elaborati dei bambini sulle pareti. Inoltre, in questo periodo di emergenza sanitaria, un punto di forza è la presenza, in ambedue le classi, di un lavandino, che permette di evitare eccessivi spostamenti tra aula – bagno, di essere usato all'occorrenza o, ad esempio, per lo svolgimento di esperimenti durante le lezioni di scienze.

I banchi delle aule sono disposti, a volte, a coppie o a terzetti, favorendo situazioni di collaborazione fra pari. L'assegnazione dei posti ai singoli alunni è opportunamente pianificata mensilmente dal team docenti, mettendo in atto particolari accortezze rispetto agli alunni che necessitano di minori occasioni di distrazione e agli alunni in situazione di difficoltà, tenendo in considerazione la visibilità della lavagna in ardesia o alla LIM di ogni alunno rispetto alla posizione in cui si trova.

Dato che il materiale interno all'aula deve essere ridotto al minimo, gli armadi, in cui gli alunni ripongono libri e quaderni delle differenti discipline, sono stati spostati nel corridoio, però l'autonomia degli studenti nell'utilizzare tali spazi e materiali ha reso più agevole questa nuova modalità organizzativa. In tal maniera, è stato insegnato loro a mantenere maggiormente in ordine i propri materiali, abituandosi così a tenere a portata di mano solo ciò che è utile in un dato momento della lezione, evitando distrazioni. A tal proposito, anche l'insegnante si impegna a tenere in ordine l'ambiente di lavoro, fornendo un modello positivo agli alunni.

Infine, in tutt'e due le aule sono presenti strumenti didattici di vario genere (cartelloni di sintesi, carte geografiche, ...) e alcune risorse tecnologiche (un computer di classe collegato alla LIM che affianca la lavagna in ardesia), che consentono di approfondire alcuni contenuti trattati durante le varie lezioni.



Figura 3: Panoramica fotografica dell'aula della classe 4^A



Figura 4: Panoramica fotografica dell'aula della classe 4^B

La classe 4^A è composta da 19 bambini di 9 anni circa (8 femmine e 11 maschi), in cui è presente uno studente a cui è stato attivato un Piano Didattico Personalizzato (L.170/2010) e uno studente con difficoltà intellettive certificate, supportato dall'insegnante di sostegno (L.517/1977). Inoltre, in questa classe, quest'anno, c'è stato un trasferimento di un alunno precedentemente presente nel gruppo classe e l'arrivo di un nuovo membro alla fine del mese di Febbraio, proveniente dall'estero e con difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia in forma scritta.

Invece, la classe 4^B è composta da 15 bambini di 9 anni circa (6 femmine e 9 maschi), in cui è presente un alunno con disturbi specifici dell'apprendimento (L.170/2010) e tre nuovi membri del gruppo classe, di cui due provenienti dall'estero e con difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia in forma scritta. A questi studenti sono state attivate delle ore di potenziamento e/o compresenza per la prima alfabetizzazione. Si tratta di una classe che presenta alunni di differente provenienza e che è caratterizzata da molteplici cambiamenti nel corso degli anni scolastici, quindi ha spesso visto modificare le sue relazioni interne. In particolare, quest'anno, oltre ai tre nuovi inserimenti, ci sono stati tre trasferimenti di alunni precedentemente presenti nel gruppo classe.

1.2.1. Processi di insegnamento e di apprendimento osservati

In linea generale le classi si rapportano con interesse e curiosità nei confronti di quanto viene espresso dall'insegnante mentre spiega o propone nuove attività o argomenti, anche se l'entusiasmo iniziale, spesso, non viene supportato da una costante attenzione e un impegno continuativo. Infatti, in alcuni momenti le classi dimostrano di essere coinvolte negli apprendimenti e partecipano in modo attivo esprimendo i propri pareri, idee o raccontando esperienze personali connesse a quanto trattato; in altri la concentrazione e il silenzio vengono mantenuti solo se ripresi dall'insegnante, specialmente in 4^AB.

In entrambi i gruppi classe, vi è un clima di collaborazione, favorita dall'intervento delle insegnanti, e non si evidenziano particolari comportamenti conflittuali che possano impedire un apprendimento armonico. Qualora emergano conflitti, essi vengono gestiti e risolti in autonomia dai bambini o con un piccolo intervento dell'insegnante. Se necessario se ne discute in aula in modo pacato.

Gli alunni riescono a portare a termine attività in autonomia e se è necessaria qualche ulteriore spiegazione da parte dell'insegnante, a volte, la richiedono. Inoltre riflettono sui propri errori riuscendo, a volte, ad autocorreggersi, non demoralizzandosi di fronte agli sbagli.

Per quanto riguarda i processi di insegnamento, l'insegnante mentore mette in atto pratiche inclusive mirate alla creazione di un clima positivo, collaborativo e costruttivo, soprattutto attraverso l'individuazione e la condivisione delle regole di convivenza e interazione con il gruppo classe. Viene dedicato del tempo per riflettere sulle modalità di comportamento adeguate ai differenti contesti e per capire qual è un atteggiamento consono da tenere in diverse situazioni, sia nei confronti di se stessi sia verso gli altri, al fine di favorire la crescita emotiva oltre a quella cognitiva.

La struttura di alcune attività che propone, al di là del contenuto o dell'argomento, è impostata in modo tale da esercitare e stimolare l'attenzione e la concentrazione sul compito. Altro elemento chiave nella sua didattica è l'approccio utilizzato per l'avvio degli alunni allo studio individuale, ad esempio attraverso l'analisi dei capitoli trattati

del libro di scienze e delle parole chiave incontrate, e la realizzazione collettiva di mappe concettuali/schemi. Inoltre, l'insegnante lavora molto con gli alunni sulla verbalizzazione delle loro conoscenze, affinché siano sempre più precisi, chiari, coerenti e inizino ad utilizzare il lessico appropriato alla materia di riferimento.

Gli alunni che si trovano in situazione di difficoltà, quando possibile, vengono affiancati dall'insegnante che fornisce loro un aiuto individuale, opportune stimolazioni, sollecitazioni e mediazioni didattiche. La mentore apporta anche degli adattamenti alle attività formative proposte o utilizza sussidi multimediali per veicolare gli apprendimenti in modo più significativo, coinvolgendo tutti i bambini e andando incontro alle loro necessità educative.

In questo periodo di pandemia, quando un membro del gruppo classe purtroppo è costretto a quarantena nel proprio domicilio, l'insegnante applica la Didattica Digitale Integrata (DDI) trasmettendo in modo sincrono, in via telematica tramite l'uso di *GoogleMeet*, all'alunno una parte della lezione, quella in cui vengono affrontati i concetti più importanti o in cui si propongono delle attività per esercitare quanto spiegato. Inoltre, utilizza il computer come mezzo per far percepire all'alunno la vicinanza affettiva ed emotiva dei compagni di classe, in quanto è fondamentale garantire il mantenimento delle dinamiche relazionali con il gruppo classe, come esplicitamente espresso nel Piano d'Istituto per la DDI.

Altri strumenti che vengono in aiuto sono il registro elettronico e *GoogleClassroom*, in cui si possono caricare immagini e file a supporto delle lezioni.

1.2.2 Modalità e strumenti utilizzati per l'osservazione

Per poter leggere ed analizzare il contesto didattico di riferimento ho utilizzato una varietà di strumenti, che mi hanno permesso di raccogliere alcune informazioni in modo puntuale.

Ho utilizzato, in particolar modo, alcuni strumenti realizzati nel corso delle precedenti annualità all'interno del gruppo di Tirocinio Indiretto della provincia di Treviso. Essi sono risultati degli ottimi aiuti per definire e delimitare gli elementi più significativi dei campi di osservazione interessati, descritti nei paragrafi precedenti.

Le griglie di osservazione, più o meno strutturate, ad esempio relative ai processi di insegnamento/apprendimento - alle pratiche inclusive e alle modalità di conduzione delle lezioni, mi hanno permesso di ricavare innumerevoli informazioni e contestualizzare una varietà di dettagli, incanalando la mia attenzione su alcuni elementi focali, evitando così dispersioni. Tali strumenti sono stati personalizzati e integrati in itinere sulla base delle mie esigenze. Generalmente, in prima battuta, leggevo tutti gli indicatori contenuti, poi compilavo la scheda, in modo non contemporaneo all'osservazione, bensì a posteriori, questo principalmente per dedicare la mia piena attenzione ai momenti in cui presenziavo in classe.

Inoltre, la successiva formulazione di diari di bordo (resoconti personali stesi sulla base delle annotazioni prese) mi hanno permesso di ripensare alle molteplici informazioni che ho raccolto e di avere un quadro d'insieme di ogni elemento osservato, in particolar modo rispetto alle lezioni di scienze e di italiano osservate, avendo anche la possibilità di comprendere le modalità di valutazione messe in atto dalla mentore (v. Allegato A). Pertanto, sulla base di queste considerazioni generali derivate dall'interpretazione dei dati, ho modellato in modo più personalizzato il mio progetto didattico.

DALL'IDEA PROGETTUALE DEL PERCORSO DIDATTICO

Il mio intervento didattico di tirocinio, che si è svolto prevalentemente durante le lezioni di scienze, mirava in primo luogo ad introdurre, far acquisire correttamente e consolidare le conoscenze degli alunni rispetto alle caratteristiche del regno animale, andandole a classificare considerando differenti criteri. In secondo luogo, a far riconoscere agli alunni che la vita di ogni organismo vivente è inserita in un dato ecosistema, nel quale possono intercorrere relazioni tra regno animale e ambiente, tra animali stessi e altre forme di vita. Al fine di perseguire tali obiettivi formativi, gli alunni delle classi quarte della Scuola Primaria "Masaccio" hanno rivestito costantemente i panni di una precisa professione scientifica, quella dello zoologo.

2.1 Motivazioni contestuali che hanno orientato la scelta del percorso

La proposta educativa in questione è il risultato dell'incontro tra le necessità organizzative universitarie e quelle della tutor, e i bisogni formativi espressi dagli alunni. Questa conciliazione di interessi ha orientato la scelta dell'argomento dell'intervento didattico e del periodo più consono rispetto al percorso di apprendimento delle classi protagoniste. Infatti, nei mesi che hanno preceduto l'intervento didattico, gli alunni avevano già affrontato i seguenti argomenti disciplinari: il metodo scientifico sperimentale e le sue fasi applicative; la denominazione e la definizione degli ambiti di studio di alcune discipline scientifiche e dei relativi studiosi (tra cui lo zoologo); la materia (acqua, aria, terra) e i cambiamenti di stato della materia.

Già nell'annualità precedente la classe aveva trattato la distinzione tra esseri viventi e non viventi, parlando anche dei regni dei viventi. Più nello specifico avevano lavorato sul regno delle piante e sul processo di fotosintesi clorofilliana, che sarà ripreso brevemente anche verso il termine dell'anno scolastico. Pertanto, i bisogni formativi degli allievi si orientavano verso l'acquisizione e il consolidamento di informazioni più dettagliate inerenti al regno animale.

Proprio a questo punto si è inserito il percorso didattico *Aspiranti zoologi*.

Durante il periodo osservativo, avevo rilevato un particolare interesse da parte delle due classi verso la disciplina scientifica e, dopo un momento di condivisione con la mentore, anche lei aveva confermato la curiosità nutrita dai suoi alunni nel corso degli anni rispetto a quanto concerne il mondo animale. Anche dalla lettura della progettazione annuale di classe, avevo notato che un lavoro su questo focus era previsto. Questo dimostra che gli argomenti su cui organizzare anno per anno la programmazione scolastica devono essere scelti tenendo conto degli interessi cognitivi, delle capacità di comprensione, delle conoscenze già presenti negli alunni delle varie età e delle opportunità che l'ambiente offre (Zauli & Betti, 1992). Inoltre, a seguito della lettura dei bisogni formativi dei due gruppi classe, era importante prevedere nel progetto didattico anche alcune attività che consentissero agli alunni di mantenere e/o incrementare i livelli di attenzione e di autonomia raggiunti, soprattutto nei momenti studio individuale, e l'esecuzione puntuale dei compiti per casa.

L'intero percorso di apprendimento progettato, inizialmente si è focalizzato nel far acquisire agli alunni le conoscenze basilari sul regno animale, per poi indirizzarsi verso la scoperta delle caratteristiche di un membro della categoria degli insetti, l'ape. Tale scelta didattica è stata fatta affinché gli alunni giungessero consapevolmente all'esperienza formativa sul territorio organizzata. Ossia, un'uscita didattica presso un apiario locale, con l'obiettivo di massimizzare il transfer e la generalizzazione delle nuove conoscenze acquisite, e di ottenere delle risorse applicabili anche in altri contesti di vita. Quindi il percorso ha cercato di mantenere riferimento alla realtà, attraverso esperienze concrete realizzate anche in spazi naturali e in ambienti facilmente raggiungibili (D.M. 254/2012). Infatti, gli zoologi, oltre ad altre mansioni, si occupano di: classificare gli esseri viventi sia secondo le loro caratteristiche sia secondo le loro consuetudini di vita, osservare - documentare i comportamenti degli animali in condizioni naturali e non solo. Quindi gli alunni sono stati incoraggiati a porre domande sui fenomeni e le cose, seguire ed argomentare le proprie ipotesi al riguardo e a costruire i propri modelli interpretativi. L'osservazione dei fatti e lo spirito

di ricerca dovrebbero caratterizzare un efficace insegnamento delle scienze. Anche perché la ricerca individuale e di gruppo rafforza nei ragazzi la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri e altrui, l'apertura ad opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie (D.M. 254/2012). Perciò era fondamentale considerare il bambino come promotore del proprio sviluppo e dell'accrescimento delle competenze chiave di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione personale, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione futura nel corso della vita adulta (Raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio Europeo, 2006). In particolare, la competenza in scienze comprende un atteggiamento di valutazione critica e curiosità, l'interesse per le questioni etiche e l'attenzione sia alla sicurezza sia alla sostenibilità ambientale. Essa si riferisce alla capacità di spiegare il mondo che ci circonda usando l'insieme delle conoscenze e delle metodologie, compresa l'osservazione e la comparazione, per identificare le problematiche e trarre conclusioni che siano basate su fatti empirici. Altro aspetto di rilevanza è la conoscenza essenziale dei principi di base del mondo naturale, i concetti, le teorie, i principi e i metodi scientifici fondamentali, nonché la comprensione dell'impatto delle scienze sull'ambiente naturale. Tutto ciò dovrebbe consentire agli alunni di comprendere meglio i progressi, i limiti e i rischi delle teorie, applicazioni e tecnologie scientifiche nella società in senso lato (Raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio Europeo, 2018). A tal proposito voglio citare le parole di J.J. Rousseau nell'*Emilio*, che ho cercato di tenere come promemoria ogni volta che entravo in aula durante il percorso didattico progettato:

«Rendete il vostro allievo attento ai fenomeni della natura, ben presto lo renderete curioso; ma per nutrire la sua curiosità, non affrettatevi mai a soddisfarla. Mettete le questioni alla sua portata e lasciateghele risolvere. Che non sappia alcunché perché voi glielo avete detto, ma perché lo ha capito lui stesso [...]».¹

¹ Rousseau, J.J., a cura di Visalberghi, A., (1985). *Emilio*. Bari: Editori Laterza.

2.2 Progettazione del percorso didattico in ottica inclusiva e sistemica

In generale, seguendo un'ottica inclusiva sin dalla fase progettuale del percorso didattico in questione, mi ero prefissata di mettere in pratica alcuni accorgimenti attui alla creazione di un clima positivo sia nel rapporto alunno-alunno, sia in quello insegnante-alunno ed anche nel rapporto alunno-esperto. Ciò attraverso il potenziamento delle capacità di ascolto, in quanto abilità trasversali a tutte le discipline e fondamentali per intervenire in maniera consapevole alle discussioni, così ciascuno avrebbe potuto sentirsi accolto e riconosciuto nei propri bisogni. Inoltre, ho cercato di trovare delle strategie didattiche adatte alle esigenze degli studenti, dando importanza all'utilizzo di esemplificazioni concrete durante le spiegazioni, soprattutto di concetti nuovi, in modo da favorire l'interiorizzazione degli stessi. Proprio per tali motivi, durante l'acquisizione delle conoscenze scientifiche sul regno animale, sono stati utilizzati gli strumenti tecnologici presenti in aula. Infatti, facendo riferimento a quanto espresso nel modello TPACK, l'insegnante deve essere competente rispetto all'intersezione tra tre tipi di conoscenza: pedagogia, contenuti disciplinari e tecnologia. Quindi deve essere competente a quegli usi della tecnologia che supportano strategie pedagogiche adeguate in relazione alla sua materia di insegnamento e che generino proposte didattiche inclusive (Di Blas, Fabbri & Ferrari, 2018). Mentre veniva utilizzata la LIM per la proiezione di video attinenti agli argomenti da trattare, ho cercato anche di valutare se il setting dell'aula fosse favorevole affinché tutti gli alunni riuscissero a vedere chiaramente i contenuti multimediali proposti. Pertanto, gli spazi sono stati utilizzati in modo funzionale, accogliente e inclusivo (Gennari, 1997). Quindi, date le caratteristiche dei due sistemi classe, mi ero riproposta di trasmettere gli apprendimenti attraverso un linguaggio chiaro ed accessibile a tutti, utilizzando come mezzo comunicativo anche il canale visivo, tramite mezzi multimediali, oltre a quello verbale. Perciò, il processo di apprendimento è stato pensato, sin dalle prime battute, per essere supportato attraverso differenti mediatori didattici quali: mappe, schemi, diagrammi, video, ... e, in particolar modo, dal lapbook che è stato realizzato in classe. Questo al fine di: favorire l'interiorizzazione e la consapevolezza dei concetti e dei contenuti proposti;

offrire più vie di apprendimento e diversi modi per personalizzare e visualizzare le informazioni; dare maggiori opportunità che si possano adattare meglio ai bisogni educativi degli studenti e ai loro differenti stili di apprendimento stimolando così il piacere per la conoscenza. Ad esempio, per seguire i bisogni formativi emergenti del nuovo compagno della classe 4^A, il lapbook sul regno animale è stato riformulato. L'alunno ha creato uno strumento utile a conoscere alcune parole in lingua italiana, in particolare per poter denominare varie tipologie di animali che potrebbe incontrare ed utilizzare nel quotidiano.

Oltre a tali accortezze, è rintracciabile lungo tutto il percorso didattico l'ottica sistemica adottata. Infatti numerose sono state le forme di confronto, collaborazione e negoziazione attuate con i diversi soggetti coinvolti in questa esperienza formativa. Questo per ricordare che la scuola è un sistema costituito da differenti elementi che agiscono in modo sinergico, operando in maniera organizzata verso un unico obiettivo all'interno della comunità educativa. Tali parti sono in relazione reciproca e, se una di esse venisse a mancare, determinerebbe una situazione di sofferenza per l'intero sistema. Tutti questi ingranaggi, funzionando a dovere, attribuiscono all'intero meccanismo e alle singole componenti un valore aggiuntivo. Gli elementi fondamentali di cui si parla sono riconducibili al cosiddetto *Modello delle cinque aree* (Tonegato, 2018), una chiave di lettura per cogliere con chiarezza e con un certo spirito critico le basi della realtà organizzativa dell'Istituzione scolastica, nelle sue differenti articolazioni. Come si può dedurre, tale modello si articola in cinque aree, per l'appunto: *strutturale* (personale, strutture e relative dotazioni,..); *dell'organizzazione e della comunicazione interna* (passaggio di informazioni interno al sistema scolastico); *del raccordo e della comunicazione con l'esterno* (come la scuola è inserita nel contesto territoriale e che legami instaura); *dell'educabilità inclusiva* (formazione della persona tenendo conto di tutte le esigenze formative); *progettuale, curricolare, disciplinare e didattica* (pianificazione di azioni per raggiungere un obiettivo comune). Questa distinzione, però, non è da considerare netta ed intangibile, bensì queste aree si incontrano continuamente e si richiamano inevitabilmente l'un l'altra. Questo strumento è stato fondamentale durante l'intero percorso di tirocinio, dal momento

progettuale alla conduzione dell'intervento. Infatti, mi ha permesso di avere maggior consapevolezza rispetto al rapporto dialettico costruito con la comunità educativa di afferenza.

2.3 Riprogettazione in itinere del percorso didattico

Il mio intervento didattico si è svolto nei mesi di Febbraio e di Marzo. Si è articolato, per la classe 4^A, in un incontro a settimana di due ore nella fascia oraria pomeridiana; mentre, per la classe 4^B, in due incontri a settimana di un'ora nella fascia oraria mattutina. Questa articolazione oraria ha portato con sé l'impegno di distribuire i contenuti in modalità differenti tra le due sezioni, e di calibrarli considerando che le lezioni di scienze si svolgevano durante le ultime ore della giornata scolastica, in cui gli alunni che utilizzavano il pulmino comunale per il ritorno a casa dovevano uscire dall'aula dieci minuti prima, circa, del termine ufficiale delle lezioni. A tal proposito, a seguito di costanti confronti con la mentore, sono state ridefinite in corso d'opera alcune strategie che mi permettessero di gestire i tempi interni ad ogni singola lezione in maniera efficace. Ad esempio, è stato deciso di far leva principalmente sulle stimolazioni multimediali proposte e sulle discussioni in plenaria al riguardo, rispetto alla lettura del libro di testo, che eventualmente poteva essere lasciata come compito per casa. Inoltre, altre modifiche rispetto alle microprogettazioni delle singole lezioni erano connesse all'inserimento, nel modo più opportuno, degli strumenti didattici forniti dagli esperti apicoltori e al perseguimento degli interessi degli alunni emersi incontro dopo incontro.

Durante l'intervento si sono anche presentati dei momenti di quarantena di qualche alunno per alcune lezioni. In questo caso ho utilizzato la tecnologia per veicolare gli insegnamenti non solo ai bambini a distanza ma anche a quelli presenti in aula, trovando il giusto compromesso. Infatti la DDI, prevista dal Decreto Ministeriale n.39 del 26 Giugno 2020, deve tenere conto del contesto e assicurare la sostenibilità delle attività proposte e un generale livello di inclusività, evitando che i contenuti e le metodologie siano la mera trasposizione di quanto solitamente viene svolto in presenza. In questa dimensione è importante verificare che l'utilizzo degli strumenti tecnologici costituisca per gli studenti un reale e concreto beneficio didattico.

Per comprendere al meglio il mio percorso didattico, nella sezione degli allegati di ho inserito un prospetto più dettagliato della progettazione (v. Allegato B). In tale elaborato sono visibili alcuni adattamenti che ho apportato rispetto a quanto pianificato inizialmente. In particolare, per quanto concerne la rubrica valutativa, durante l'intervento didattico è stata presa la decisione di non valutare il criterio relativo alla conoscenza di alcune risposte adattive messe in atto dagli animali. Questo perché tale argomento non è stato adeguatamente approfondito, in quanto è stato dedicato maggior tempo per sviluppare altri concetti, come l'esplorazione dei differenti sottogruppi di vertebrati ed invertebrati. Inoltre, la lezione d'italiano dedicata alla stesura di un testo descrittivo oggettivo sull'ape è stata spostata in seguito all'uscita didattica, in modo tale che gli alunni avessero la possibilità di osservare dal vivo l'animale da dover descrivere. Infine, l'attività didattica dedicata all'inserimento di un Bug Hotel nel cortile scolastico non era prevista sin dall'inizio. Questo perché ho scoperto dell'esistenza di tale dimora per insetti utili durante la conduzione dell'intervento didattico, attraverso alcune ricerche personali. Per rendere maggiormente comprensibile quanto svolto in aula, in aggiunta a tale macro-progettazione, sono esposte alcune micro-progettazioni relative ad alcune lezioni realizzate all'interno del mio percorso didattico (v. Allegato C).

2.4 Narrazione riflessiva del percorso

Questo paragrafo descrive e documenta il percorso didattico *Aspiranti zoologi*, lasciando spazio a riflessioni focalizzate sui processi di insegnamento e di apprendimento attivati in ottica inclusiva e sistemica, e sul processo valutativo sviluppato nel corso di tutto l'intervento di tirocinio. In particolar modo viene evidenziato come il lavoro didattico sia stato condotto in modo propedeutico all'uscita didattica programmata presso l'apiario locale "Villaggio delle API". Ciò a dimostrazione di come scuola e territorio possano collaborare e lavorare in sinergia.

Per una maggior chiarezza espositiva, la narrazione seguirà le fasi con cui sono state pianificate le esperienze didattiche, riprendendo quindi la logica progettuale per

competenze presentata nel Format precedentemente citato ed inserito tra gli allegati di questo elaborato.

Andando per ordine, verrà inizialmente narrata l'attività volta a far comprendere agli alunni la direzione del percorso didattico da intraprendere insieme, definendone così il senso formativo (*problematizzare*). Successivamente verranno esposte le attività che hanno permesso di sviluppare e formare nuovi apprendimenti tramite esperienze formative coinvolgenti e interattive, che stimolassero gli studenti a ricercare risposte alle proprie curiosità (*acquisire*). In seguito, tali apprendimenti sono stati rinforzati ed approfonditi inducendo gli studenti, a partire dai feedback ricevuti in diverse occasioni, a rivedere e perfezionare il lavoro condotto sino a quel momento (*integrare e consolidare*). Infine, gli apprendimenti sono stati ulteriormente sviluppati venendo mobilitati ed utilizzati in altri contesti tramite opportune esperienze formative (*generalizzare*).

Ovviamente queste quattro fasi non sono da intendersi come compartimenti distinti, bensì come processi che si richiamano vicendevolmente, sia lungo tutto il percorso didattico, sia durante la conduzione delle singole lezioni.

Inoltre, i prossimi sottoparagrafi cercheranno di ripercorrere il lavoro svolto con gli alunni delle due classi quarta primaria protagoniste, mettendo in evidenza eventuali analogie e differenze.

2.4.1 Problematizzare

Innanzitutto, è stato svelato agli alunni l'argomento che sarebbe stato trattato nel corso delle lezioni di scienze tramite un cartellone, intitolato "Regno animale". Tale organizzatore anticipato è stato poi utilizzato nell'attività didattica finalizzata a sodare le preconoscenze degli studenti al riguardo. Però, prima di entrare nel vivo della lezione, gli alunni sono stati chiamati a ricordare quali fossero le caratteristiche che distinguono gli esseri viventi dai non viventi, in quanto gli animali appartengono ad uno dei regni degli esseri viventi.

Successivamente, ad ogni alunno sono stati consegnati dei post-it su cui dovevano scrivere alcune loro conoscenze sul regno animale, attingendo sia da quanto trattato

nel corso degli anni scolastici precedenti, sia dalle loro esperienze o conoscenze personali. Durante lo svolgimento di questa fase, giravo fra i banchi e fornivo supporto a coloro che si trovavano in difficoltà.

Una volta che tutti avevano completato i loro post-it, ogni bambino ne ha letto il contenuto alla classe, cercando poi di attribuire il biglietto adesivo al nucleo tematico più adeguato tra quelli proposti dal cartellone (v. Figura 5). È stato spiegato agli alunni che ciascuno di questi macro-argomenti sarebbe stato trattato nelle lezioni a seguire. Nei momenti di discussione che si presentavano, ho cercato di parafrasare quello che i bambini esprimevano, anche per avere la certezza che tutti ne avessimo capito e colto correttamente il significato. Questa situazione ha mostrato la complessità che risiede nella gestione e nella conduzione di una lezione in modo funzionale da parte dell'insegnante, il quale deve utilizzare i feedback provenienti dai bambini come risorsa per la prosecuzione della lezione stessa.



Figura 5: Collage fotografico con a sinistra la mappa concettuale della classe 4^A, e a destra la mappa concettuale della classe 4^B

Questa fase mi ha permesso di valutare anche il livello di misconoscenze degli alunni rispetto al regno animale, ossia di ciò che i bambini credevano di sapere in base a proprie esperienze, credenze, vissuti emotivi o precedenti informazioni (Panciera, 2016). Ad esempio, nel nucleo inerente alle modalità di comunicazione degli animali, alcuni alunni ne hanno descritto il verso servendosi di onomatopee – *“Il maiale fa oc oc oc”* - *“Il lupo fa uuuuuuuu”*, o in quello relativo alle modalità di sviluppo embrionale, quello che poi abbiamo denominato sacco amniotico, inizialmente era stato definito *“bolla”* – *“Gli animali si riproducono dalle parti dette intime. Quando esce il cucciolo, il*

cucciolo fa impressione, perché è dentro a una bolla e, quando esce, la bolla scoppia". Quindi è emerso che c'erano alcune conoscenze sull'argomento da parte degli alunni, ma non così precise.

In alcuni post-it, invece, sono state poste delle domande, a cui si abbiamo cercato di dare risposta durante l'intero percorso didattico tramite opportuni approfondimenti (es. *"Come respira la rana?"* – *"Come comunicano le formiche?"*). Per cui le preconoscenze sono state tradotte in mappe concettuali che orientassero gli allievi non solo su ciò che già sapevano, ma anche su ciò che volevano sapere. Questa prima operazione di monitoraggio ha consentito di valutare la necessità di eventuali rinforzi prima di procedere oltre, ma, soprattutto, di stimolare l'interesse e di far emergere delle domande riguardo l'argomento da affrontare (Panciera, 2016).

Una volta che tutti gli alunni hanno avuto modo di esporre le proprie idee, è stato annunciato loro che avevano già iniziato a rivestire i panni di una tipologia di scienziato che avevano studiato ad inizio anno scolastico e ha a che fare con il regno animale.

Gli alunni hanno dedotto che si trattava dello zoologo, e che quindi avrebbero dovuto utilizzare anche loro il metodo scientifico durante il percorso didattico, perciò ne sono state ripassate verbalmente le fasi costitutive.

Inoltre, per approfondire alcuni aspetti di questa figura professionale, gli alunni sono stati invitati a svolgere una breve ricerca per casa, che hanno condiviso con i loro compagni nei primi minuti delle lezioni di scienze successive. Nel frattempo, il resto della classe, se coglieva nuove informazioni, le integrava alla propria ricerca prendendo appunti in autonomia.

2.4.2 Acquisire

Nel corso di questa fase, gli aspiranti zoologi hanno iniziato a mettere in pratica i passaggi del metodo scientifico, come dei veri e propri scienziati durante le loro ricerche, seguendo l'approccio osservativo-comparativo in cui trova fondamento la Biologia Evolutiva (Santovito, 2015). In questo caso, l'obiettivo era quello di studiare il regno animale, indagandolo seguendo differenti criteri di classificazione.

Pertanto, di volta in volta, gli alunni sono stati chiamati ad *osservare* dei video o delle immagini sul regno animale predisposte dall'insegnante. Dopo alcuni minuti di libera osservazione, venivano poste loro delle *domande guida* che li orientassero e permettessero di avviare la *formulazione di ipotesi*, al fine di spiegare quanto visto e di trovare risposta agli interrogativi posti, avviando così il processo di classificazione.

È importante ricordare che nel bambino vi sono le potenzialità e il desiderio di ricercare, la curiosità e la voglia di manipolare le cose nel tentativo di capirle sempre meglio. Di fatto, non c'è molta differenza psicologica tra un bambino e uno scienziato, differenza certo minore di quella che intercorre tra lo scienziato e tutto il resto del mondo (Ceccarelli & Ceccarelli, 1985). Quando siamo bambini, abbiamo ancora negli occhi e nell'anima quel brillio che riversiamo sulle cose del mondo, mentre, spesso, la scuola si dimentica di questo (Pera, 2018). Perciò, bisogna far passare il bambino dalla curiosità alla capacità osservativa, che altro non è che una curiosità orientata. L'azione della scuola deve consistere nel disporre percorsi idonei a questo, in linea con l'età mentale dei bambini e possibilmente vicini all'oggettività che richiede la scienza (Ancone, 1996). Quindi dirigersi verso un'educazione scientifica intesa come ampliamento qualitativo della conoscenza del bambino, e non solo di tipo quantitativo (Brambilla, 1996).

Di seguito vengono descritti gli elementi più significativi, per ogni nucleo tematico esplorato, emersi durante l'applicazione delle prime fasi del metodo scientifico.

La prima classificazione del regno animale di cui si sono occupati gli alunni riguardava la distinzione tra animali vertebrati ed invertebrati. A tal proposito sono state mostrate alla LIM delle dirette streaming, tramite il sito *WorldCam*, che inquadravano: meduse presenti in un acquario della California, formiche presenti in un laboratorio del Wisconsin e scimmie presenti in uno zoo di un'isola giapponese.

Contemporaneamente è stata utilizzata una carta geografica del mondo per geolocalizzare l'Italia ed il Paese da cui veniva trasmessa la diretta video. Questi spostamenti geografici hanno permesso di fare anche un breve accenno rispetto al concetto di fuso orario, in quanto gli alunni si erano accorti che le webcam segnavano un orario differente rispetto a quello in cui si stava tenendo la lezione.

Dopo la fase osservativa, gli alunni hanno formulato delle ipotesi stimolati dalla domanda guida fornita loro – “*Gli animali che stiamo osservando possiedono nel loro corpo una struttura interna o esterna rigida che li protegga? O nessuna delle due?*”.

Ad esempio, in merito all’osservazione delle *formiche*, alcuni alunni sostenevano che questi animali possiedono una struttura rigida interna al proprio corpo, ipotesi supportata dalle osservazioni fatte rispetto alla modalità di movimento di questi insetti. Infatti, hanno asserito che questa struttura rigida permetterebbe alle formiche di camminare, quindi di far aderire bene le zampe sul terreno o su una superficie d’appoggio, creando resistenza ed attrito per poter scavare nel terreno con le loro zampe. In aggiunta a questa ipotesi, qualcuno invece ha affermato che questi animali hanno una sorta di “scudo esterno”, come quello dei crostacei, con scopo protettivo.

Invece, categorizzando gli animali sulla base di cosa di nutrono, gli alunni possedevano già adeguate conoscenze e la terminologia specifica legata a questa classificazione (carnivori – erbivori – onnivori). Perciò è stato dedicato più tempo all’osservazione e al confronto delle caratteristiche delle dentature di questi tre gruppi tramite un’immagine esplicativa (v. Figura 6). Gli alunni hanno focalizzato la propria attenzione sulla forma dei denti dei vari apparati boccali ed hanno colto immediatamente il nesso con la relativa funzione.

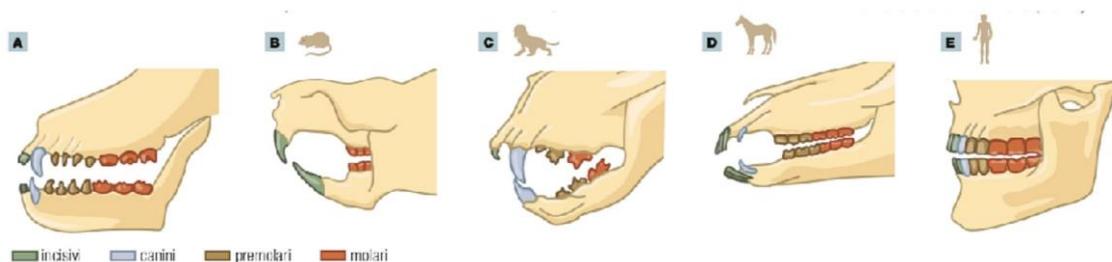


Figura 6: Immagine che mette a confronto le caratteristiche di differenti dentature di animali

Nell’attività didattica dedicata alla classificazione degli animali secondo le modalità di respirazione utilizzate, è stato mostrato agli alunni un *PowerPoint*.

In questa presentazione prima veniva raffigurata l’immagine di un dato animale, attorno a cui gli alunni erano chiamati ad ipotizzarne la modalità di respirazione. Solo una volta espresse tutte le idee, nella *slide* successiva vi era un’immagine che illustrava

l'organo competente a questa funzione all'interno del corpo dell'animale oggetto di osservazione, permettendo così di formalizzare i contenuti attraverso tale mediatore iconografico (v. Figura 7).

Interessanti sono state le ipotesi relative alla modalità utilizzata dall'ape per respirare. Alcuni alunni dicevano che fosse dotata di polmoni più piccoli, adatti alle ridotte dimensioni del suo corpo, altri che fosse impossibile ciò proprio a causa delle piccole dimensioni, altri ancora che respirasse attraverso la pelle. Passando alla slide successiva, gli alunni hanno scoperto che questo animale respira mediante le trachee ed è stata fornita loro una spiegazione verbale al riguardo. Una parte degli alunni aveva già sentito questo termine, ma era ignara del suo significato.

Da come si può evincere da questa narrazione, l'insegnante, nei rapporti col bambino, deve avere un atteggiamento "scientifico", deve cioè essere curioso di sapere ciò che il bambino vede dal suo punto di vista, ciò che pensa o crede. Infatti, il suo ruolo è quello di far convergere tutti questi pensieri e punti di vista verso strutture tipicamente scientifiche (Ceccarelli & Ceccarelli, 1985).



Figura 7: Estratto presentazione PowerPoint sulle modalità di respirazione degli animali

Di seguito, andando ad indagare le modalità di evoluzione embrionale degli animali, abbiamo osservato ed analizzato alcuni esempi.

Per gli animali *vivipari* sono state mostrate delle immagini relative ad alcune fasi di sviluppo embrionale di un piccolo d'elefante all'interno del corpo della madre. In particolare, i bambini si sono interrogati sul come potesse respirare questo piccolo se immerso nel liquido amniotico durante il suo processo sviluppo iniziale. Alcuni alunni, a tal proposito, hanno spiegato l'utilità del cordone ombelicale che connette il piccolo alla madre, dal quale passa sia il nutrimento ma anche l'ossigeno. Una risposta così dettagliata è derivata dalle preconcoscenze degli alunni che hanno fratelli o sorelle minori, i quali hanno ricavato queste informazioni, relative anche all'anatomia umana,

durante il periodo di gravidanza della propria madre. Questo momento è servito per poter raccontare ai compagni tali esperienze personali. Invece, per gli *ovovivipari* è stata fornita agli alunni una spiegazione di tipo verbale sul processo di sviluppo che viene messo in atto dagli animali che rientrano in questa categoria, supportata da un'immagine che ritraeva una lucertola nel periodo di gravidanza. Infine, per gli *ovipari* gli alunni hanno osservato un video in cui venivano rappresentati i differenti stadi dell'evoluzione embrionale di un'ape operaia all'interno di una cella, elemento costitutivo dei favi di cera costruiti dalle api stesse. Per documentare questi passaggi nel proprio quaderno di scienze, gli alunni hanno incollato una scheda esplicativa. Alcuni alunni sono stati chiamati a descrivere ai compagni quanto osservato nella scheda, anche sulla base delle informazioni acquisite durante il video precedentemente proposto. Questa spiegazione è stata poi integrata mostrando uno dei cartelloni regalati dagli apicoltori che avrebbero condotto l'uscita didattica (l'uscita didattica è stata annunciata agli alunni proprio in questo momento del percorso). Da tale materiale didattico abbiamo ricavato ulteriori informazioni inerenti alla durata di questo processo evolutivo, comprendendo che le tempistiche variano qualora si parli o di ape regina o di ape operaia o di fuco. La maggior parte degli alunni non conosceva l'esistenza di quest'ultimo, quindi è stato d'aiuto il manuale sull'apicoltura, sempre fornito dagli esperti apicoltori (v. Figura 8).

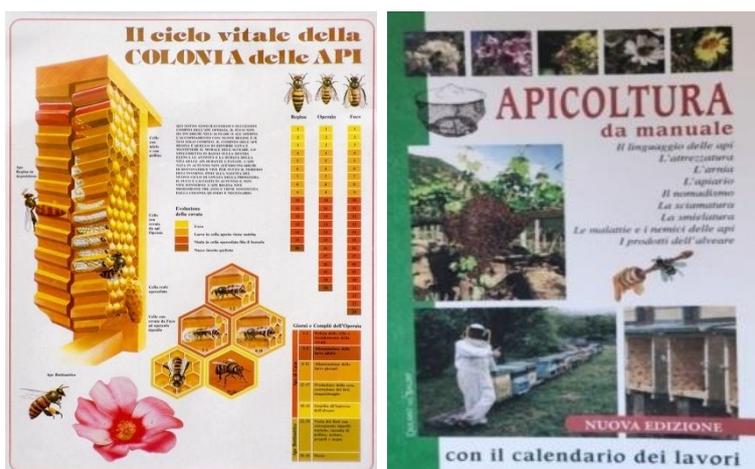


Figura 8: A sinistra immagine cartellone sul ciclo vitale della colonia delle api, e a destra immagine manuale sull'apicoltura, forniti dagli esperti apicoltori

Gli alunni hanno continuato a rivestire i panni di zoologi e zoologhe osservando un video in cui venivano mostrate le differenti modalità di movimento di diversi

animali. Nel video, ad un certo punto, veniva in quadrato un ghepardo e gli alunni sono rimasti stupiti dalla sua velocità. Dato l'interesse generale, sono state riportate alcune informazioni più dettagliate sulla sua prestanza fisica consultando un libro sul regno animale portato da un'alunna di una delle due classi quarte.

Rispetto a questa classificazione, è stato fatto un approfondimento sulle caratteristiche che distinguono le penne e le piume di cui sono ricoperti gli uccelli. La maggior parte degli alunni non era a conoscenza della differenza che intercorre tra le due, mentre alcuni ipotizzavano che l'una delle due rivestisse solo il corpo degli uccelli che non volano e viceversa. Perciò, passando tra i banchi, sono stati mostrati dei campioni di penne e piume di fagiano. Gli alunni sono stati invitati a toccarle e ad osservare le due tipologie con attenzione, soffermandosi su forma e dimensione (v. Figura 9). Solo una volta che tutti gli alunni avevano avuto la possibilità di rilevare tali informazioni, queste sono state condivise in plenaria.

Il passaggio successivo è stato quello di bagnare d'acqua penne e piume, usufruendo del lavandino di classe. Nel frattempo i bambini sono stati invitati a fare delle previsioni – *Le caratteristiche precedentemente osservate muteranno con l'aggiunta d'acqua oppure no?* Perciò è stato fatto un altro giro tra i banchi per osservarle e toccarle. Dalla discussione in plenaria, successiva a questo momento, sono emerse delle riflessioni interessanti. Ad esempio un alunno ha affermato che le piume, essendosi inzuppate d'acqua, erano più pesanti e quindi non avrebbero facilitato il volo del fagiano. Altri alunni, invece, avevano notato che le penne non erano bagnate quanto le piume, quindi è stato spiegato loro che questa differenza era dovuta dal fatto che le penne sono impermeabili. In tale maniera gli alunni hanno dedotto che le penne si trovano sulle ali degli uccelli per volare, mentre le piume sul loro corpo per questioni di termoregolazione. A tal proposito, un alunno esclama di aver compreso il motivo per cui alcuni giubbotti sono imbottiti di piume!

Predisponendo questo genere di attività, non totalmente veicolata attraverso il linguaggio verbale, ma più intuitiva, pratica ed interattiva, i bambini hanno sperimentato nuove conoscenze. Sono stati ridotti quegli aspetti che potevano apparire come ostacoli all'apprendimento e alla partecipazione, andando verso

un'educazione che generasse opportunità di apprendimento per tutti, come auspicato dagli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.



Figura 9: Collage fotografico esperimento sulla differenza tra penne e piume

I momenti di discussione in plenaria relativi alla classificazione del regno animale basata sulle modalità con cui questi esseri viventi possono comunicare, sono stati significativi in entrambi i gruppi classe.

Nel video proposto si poteva udire il verso delle cicale e tale stimolo sonoro ha risvegliato dei ricordi in alcuni alunni di provenienza straniera dei due gruppi classe. Questi alunni hanno voluto raccontare le proprie esperienze personali ai compagni, dicendo, ad esempio, come il rumore incessante delle cicale non permettesse di dormire durante le notti passate in vacanza nel proprio Paese d'origine. Ciò simboleggia come sia necessario accogliere bambini e bambine di provenienze culturali differenti con le loro storie, i loro diversi vissuti e percorsi apprenditivi, mettendo ciascuno al centro della comunità educativa e valorizzando le diversità (Agostinetto & Milan, 2016).

Inoltre, è stata analizzata anche la principale modalità comunicativa messa in atto dalle api, osservando un video in cui viene ripresa e spiegata la "danza delle api". Gli alunni hanno cercato di spiegare il motivo che provocava questi particolari movimenti. Per orientare i ragionamenti degli alunni, li ho invitati ad osservare le zampe posteriori di queste "api danzanti", in quanto vi erano riposte delle scorte di polline. Perciò hanno dedotto che questi insetti stavano comunicando alla propria comunità dove si trovava una fonte di cibo.

In linea generale, dopo le fasi di osservazione e di generazione di ipotesi, al fine di *verificare* e avvalorare le riflessioni espresse dagli alunni, venivano letti i paragrafi del libro di testo dedicati al focus trattato a lezione. Inoltre, ci si soffermava sulle illustrazioni presenti nelle pagine e venivano sottolineate con differenti colori le informazioni chiave relative a ciascuna classificazione indagata. Quindi, durante la lettura, si scopriva la veridicità o meno delle ipotesi avanzate nei passaggi precedenti. I supporti digitali sono stati utilizzati, in alcuni casi, anche durante questi momenti, quando venivano a galla delle curiosità. Questo passaggio è avvenuto anche grazie all'aiuto dell'insegnante mentore e di sostegno, le quali mettevano a disposizione le proprie conoscenze. Invece, se si riscontravano delle parole non note agli alunni, venivano fornite brevi spiegazioni, specialmente rispetto all'etimologia dei termini scientifici che potevano ostacolare la comprensione del testo (es. omeo-termini/etero-termini, endo-scheletro/eso-scheletro), scrivendo affianco opportune annotazioni. Infatti, nell'arco di ogni annualità della scuola primaria, è opportuno che ciascun alunno sia coinvolto in varie esperienze coordinate con un appropriato uso del libro di testo (D.M. 254/2012).

Tutti i risultati, ricavati di attività in attività, sono stati *registrati* da ciascun alunno nel proprio lapbook sul regno animale (v. Figura 10). Alcune volte venivano forniti i materiali opportuni per avviarne la costruzione in aula e proseguirla a casa (venivano inserite su *GoogleClassroom* delle immagini guida sul lavoro da realizzare). Inoltre, agli alunni sono stati dispensati dei suggerimenti affinché potessero utilizzare questo strumento didattico in modo efficace per sostenere lo studio autonomo degli argomenti trattati. Ad esempio è stato consigliato di utilizzarlo per auto-valutare le proprie conoscenze sul regno animale, dopo averle studiate, consultandone le differenti sezioni che avrebbero costruito nell'arco del percorso didattico, diventando così maggiormente consapevoli rispetto alla qualità del proprio studio. Pertanto, questa "mappa concettuale tridimensionale" è stata integrata nei processi didattici messi in atto (Gottardi & Gottardi, 2016).

Considerando i principi dell'Universal Design for Learning (UDL), anche la gestione delle informazioni e delle risorse, affinché gli alunni avessero un quadro chiaro di

quanto svolto in aula, è stata facilitata tramite la realizzazione di un’opportuna documentazione in questo lapbook, oltre che nel quaderno di scienze.



Figura 10: Collage fotografico creazione del lapbook in aula ed elaborati conclusi

Sempre per sostenere lo studio autonomo, sono stati messi a disposizione su *GoogleClassroom*, grazie all’intermediazione dell’insegnante mentore, i video presentati in aula, in modo che gli alunni potessero rivederli anche a casa. Questo passaggio, senz’altro, ha agevolato l’accesso ai materiali didattici. Infatti il loro reperimento in una piattaforma deve essere posto a vantaggio degli alunni per poter organizzare efficacemente il proprio lavoro (D.M. 89/2020).

Infine, per il consolidamento delle informazioni scoperte in aula sono stati assegnati appositi compiti per casa di varia natura, come: schede operative, domande aperte, esercizi sul libro di testo, realizzazione di mappe concettuali, ... (v. Figura 11). È stato importante prevedere degli esercizi di consolidamento che potessero essere ampliati o ridotti in rapporto al livello raggiunto dalle classi (Lucangeli, Poli & Molin, 2012).

Quindi la *formulazione di conclusioni*, ossia l’ultima fase costitutiva del metodo scientifico, si poteva rintracciare nelle varie evidenze didattiche oggetto di valutazione descrittiva, compresi i compiti assegnati.

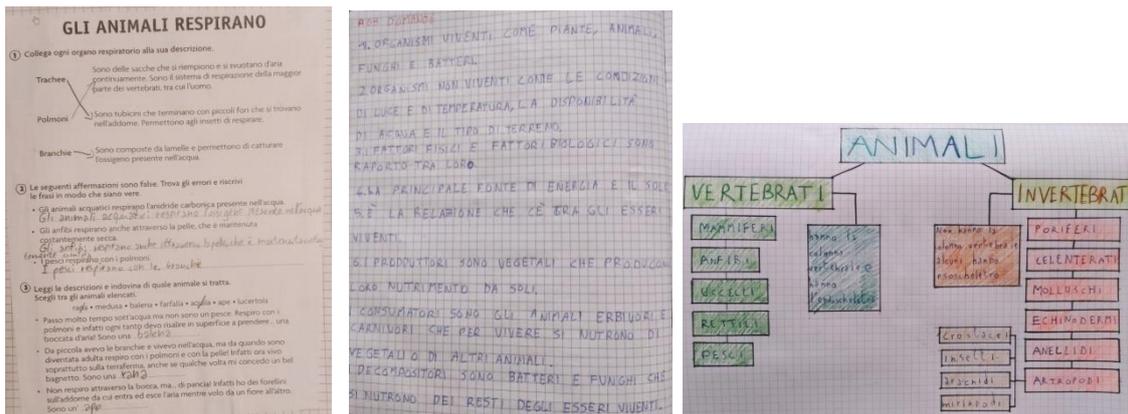


Figura 11: Collage fotografico esempi di compiti per casa assegnati ai due gruppi classe

2.4.3 Integrare e consolidare

Questa fase del percorso didattico *Aspiranti zoologi* si sviluppa seguendo un’ottica interdisciplinare, svolgendo attività formative non solo durante le lezioni di scienze, ma anche in quelle di matematica ed italiano. Ciò al fine di offrire e proporre percorsi di sintesi che aiutino gli alunni a costruire agevolmente collegamenti tra più discipline, e che permettano di ricomporre maggiormente nella loro mente una comprensione unitaria del lavoro svolto (D.M. 254/2012).

Per quanto concerne le lezioni di scienze relative a questa fase, l’obiettivo principale era quello di riprendere le conoscenze sul mondo delle api già scoperte dagli alunni nelle lezioni precedenti e di integrarle con nuove informazioni.

Inizialmente gli alunni sono stati chiamati a creare la carta d’identità dell’ape. È stato reso noto l’obiettivo di questa attività, anticipando loro che sarebbero stati introdotti nuovi termini, utili per comprendere appieno i discorsi che ci avrebbero fatto gli apicoltori durante l’uscita didattica prevista. Inoltre, a supporto della compilazione dell’elaborato, è stato utilizzato il secondo cartellone fornito dagli esperti durante la visita preliminare che avevo fatto all’apiario in questione (v. Figura 12).

Quindi questo momento è servito per riflettere, ad esempio, su: dove può vivere l’ape, introducendo e spiegando i termini alveare – arnia – favi di cera; e le sue fonti di nutrimento, ovvero nettare – polline – miele nelle stagioni fredde, recuperando così alcune preconoscenze sulla struttura del fiore, ripassandone le parti costitutive e

permettendoci di classificare l'ape come animale erbivoro. Questi accenni hanno consentito di soffermarci sull'importanza delle api, in quanto insetti impollinatori, e di riflettere sul perché saremmo andati a visitare un apiario alla fine del mese di Marzo.

I bambini capiscono che quello è il periodo dell'anno in cui ha avvio la primavera, quindi la natura è rigogliosa ed anche le api si sarebbero rimesse in attività.

Durante la realizzazione della carta d'identità, gli alunni hanno avuto modo di esprimere le proprie esperienze personali, di raccontare, ad esempio, dove avessero osservato delle api o delle arnie, ma anche di porre delle domande dettagliate che manifestavano il loro interesse rispetto all'argomento.

Gli alunni hanno poi proseguito questo lavoro a casa, inserendo le informazioni che erano già emerse nel corso delle scorse lezioni di scienze, diventando un'occasione per recuperare tali conoscenze e per aggiungerne di nuove se ne avessero incontrate nel corso delle proprie ricerche sull'animale in questione (v. Figura 13).

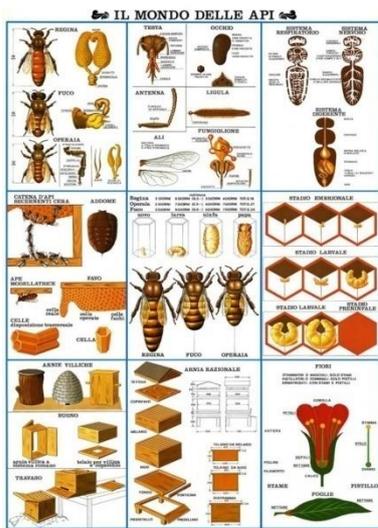


Figura 12: Immagine cartellone sul mondo delle api fornito dagli esperti apicoltori

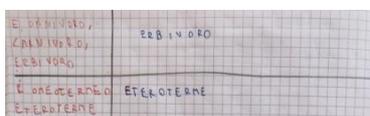
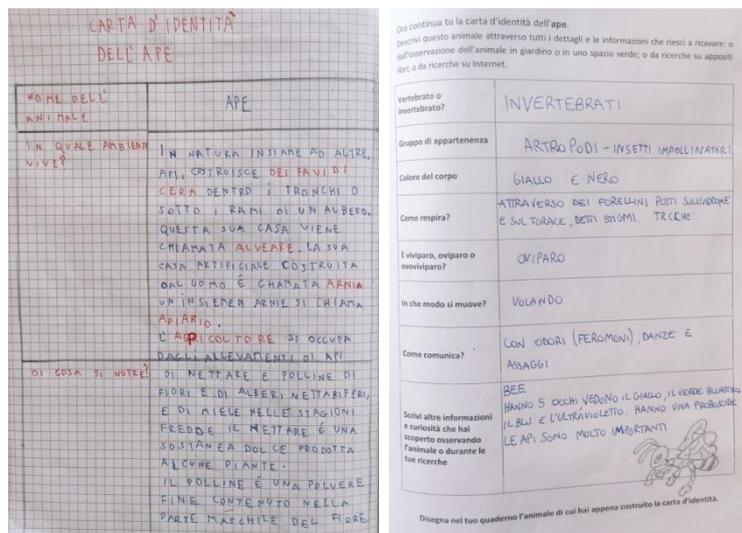


Figura 13: Collage fotografico rappresentante a sinistra la carta d'identità dell'ape costruita in classe, a destra la prosecuzione della stessa come compito per casa

Successivamente ci siamo soffermati sulle relazioni che gli animali possono allacciare con altri animali, con altre forme di vita e con l'ambiente in cui vivono.

Ci siamo avvalsi del metodo induttivo, partendo dal caso specifico dell'ecosistema prato in cui l'ape può agire, per poi generalizzare i concetti trattati. Pertanto gli alunni hanno osservato un video ambientato in un prato rigoglioso, in cui gironzolavano delle api. È stato chiesto loro di individuare gli elementi viventi e non viventi ripresi nel video, esprimendoli per alzata di mano. Durante l'osservazione di video multimediali, questi venivano bloccati nei momenti più opportuni per poter riassumere, con l'aiuto degli studenti, le informazioni raccolte. In questo esercizio, gli elementi viventi sono stati trovati con più velocità e facilità da parte dei bambini, avvalendosi sia delle stimolazioni visive sia uditive provenienti dal filmato, mentre è servita qualche ulteriore sollecitazione per individuare gli elementi non viventi. Questa attività è stata utile per introdurre il concetto generale di ecosistema, spiegando così agli alunni che esso si origina proprio dall'interazione tra i fattori individuati.

Per formalizzare e verificare la validità dei ragionamenti emersi, è stata letta la pagina del libro di testo dedicata all'argomento, scoprendo dei termini più precisi ed adatti. Leggendo gli alunni hanno scoperto che anche le città possono essere definite ecosistemi urbani, per cui sono invitati ad osservare il panorama che si poteva scorgere dalle finestre della propria classe, ed è stato riproposto di elencare i fattori fisici e biologici che riuscivano ad individuare.

Strettamente connesso al concetto di ecosistema è quello di catena alimentare. Alcuni alunni, in entrambi in gruppi classe, si sono cimentati nel spiegarlo a parole proprie, avvalendosi anche di esemplificazioni concrete – *“L'ape viene mangiata dal topo, il topo dal serpente, il serpente dall'aquila e così via”* – *“I carnivori mangiano altri animali e che questi carnivori vengono mangiati a loro volta da altri carnivori”*.

Tali espressioni vengono utilizzate come punto di partenza per integrare e formalizzare questo concetto attraverso un opportuno schema grafico, fornito a ciascun alunno, in cui veniva rappresentato un esempio di catena alimentare in cui era presente l'ape. Alcuni alunni vengono chiamati a descrivere, con il supporto dell'insegnante, quanto osservano sulla scheda, in quanto è importante valorizzare ed implementare il saper

argomentare oralmente alcuni concetti anche nell'ambito delle scienze². Tale descrizione del processo indagato è stata poi scritta nel quaderno al fine di supportare la lettura dello schema adiacente (v. Figura 14).

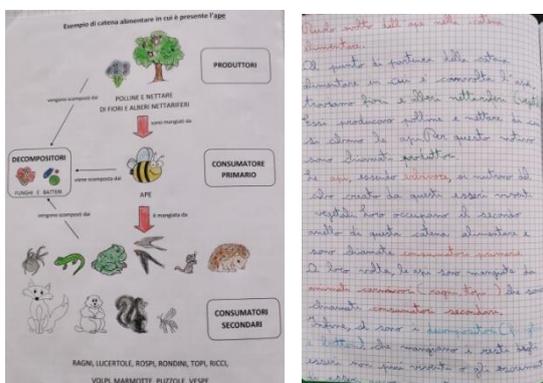


Figura 14: Collage fotografico raffigurante a sinistra lo schema grafico sul concetto di catena alimentare, e a destra la descrizione verbale del processo indagato

Contemporaneamente abbiamo collegato quanto affrontato sul regno animale con la disciplina matematica, svolgendo un'indagine sugli animali preferiti da entrambe le classi quarte. Ciascun gruppo classe ha lavorato sui dati dei compagni dell'altra sezione e viceversa.

Inizialmente gli alunni hanno individuato l'argomento di cui si occupava questa indagine ed il campione a cui era rivolta. Di seguito, ogni alunno ha incollato nel quaderno di matematica un questionario compilato da un bambino dell'altra classe. Analizzando la struttura di questo strumento d'indagine, gli alunni hanno compreso che generalmente possiede: un titolo, che fornisce anticipatamente delle informazioni utili, una consegna, dei quesiti (nel nostro caso uno), e varie opzioni di risposta. Successivamente sono stati tabulati i dati a disposizione. È stato domandato agli alunni cosa ricordasse loro questo termine. Riuscendo a comprenderne il significato, iniziamo ad inserire i dati in una tabella. La realizzazione della tabella si è dimostrata un efficace momento per allenare la gestione degli spazi nel quaderno, seguendo precise indicazioni fornite dall'insegnante.

Una volta organizzati tutti i dati in modo chiaro, gli alunni hanno reperito agevolmente le informazioni utili alla creazione di un istogramma. Gli studenti avevano già incontrato questo tipo di grafico nelle lezioni di geografia e ci avevano brevemente

² op. cit. Webinar – La valutazione in itinere. Prove e strumenti di valutazione, MIUR, 2021.

lavorato in matematica durante il secondo anno di scuola primaria. Pertanto la realizzazione del piano cartesiano su cui lavorare è stata facilitata.

Ad istogramma compiuto, sono stati visionati e discussi in plenaria i risultati ottenuti. Gli alunni, in entrambi i gruppi classe, hanno notato che l'opzione più votata è stata "Altro". Quindi, in realtà, non erano ancora a conoscenza dell'animale preferito da ciascuna classe-campione. E come si potrebbe ovviare il problema? Gli alunni hanno suggerito di domandare ulteriormente l'animale preferito ai compagni, magari inserendo animali differenti, rispetto al primo questionario, tra le opzioni di risposta.

A conclusione dell'attività, è stato proposto agli alunni di tramutare i dati ricavati anche attraverso un aerogramma quadrato, basandosi sulle percentuali fornite dall'insegnante, tramutate poi in frazioni decimali, dato che l'aerogramma era costituito da 100 quadretti di quaderno (v. Figura 15). Questo esercizio ha permesso di implementare il lavoro sulle frazioni che stavano svolgendo con l'insegnante mentore.

A ciascuna classe sono poi stati forniti i dati emersi dal questionario della propria classe, affinché esercitassero anche a casa le loro capacità di comunicazione tramite tabelle e grafici per descrivere un'attività d'indagine (D.M. 254/2012).



Figura 15: Collage fotografico indagine sugli animali preferiti dalla classe 4^{AB}

Infine, per integrare e consolidare le conoscenze scoperte sino a quel momento sul mondo delle api, è stato realizzato un testo descrittivo oggettivo su questo insetto. Questo perché il percorso di apprendimento della scrittura richiede diversificazione delle attività didattiche e interdisciplinarietà, in quanto la produzione testuale si realizza in varie discipline. Infatti, è opportuno evitare la frammentarietà nozionistica dei

differenti contenuti e mettere in evidenza le informazioni trasversali, potenziando così il percorso di studio degli alunni (D.M. 254/2012).

Dopo aver ripassato le caratteristiche che distinguono un testo oggettivo da uno soggettivo, e prima di iniziare con la stesura del testo in modo collettivo, è stata stabilita una scaletta insieme agli alunni, tramite opportune domande stimolo poste dall'insegnante – *“Si tratta di un animale invertebrato o vertebrato? Di che gruppo? Il suo corpo in che parti principali è suddiviso? Al termine di un testo solitamente cosa bisogna inserire?”*. Tale supporto è stato controllato man mano che il testo prendeva forma e ha guidato i bambini durante il processo di scrittura.

Il testo ha inizialmente ripreso delle informazioni più generali sull'animale, affrontate durante le lezioni di scienze, per poi scendere nel particolare, descrivendo nello specifico gli elementi delle tre parti costitutive del corpo dell'insetto (capo, torace e addome). Ma dove avrebbero ricavato queste informazioni?

Gli alunni hanno avuto a disposizione, oltre ai cartelloni consegnati dagli apicoltori, anche un materiale di consultazione in cui erano illustrate alcune componenti principali del corpo dell'ape. Pertanto erano chiamati a visionare congiuntamente sia la scaletta, sia i materiali a disposizione, per verificare se i punti della scaletta fossero stati opportunamente sviluppati (v. Figura 16). Quando qualcuno di loro scopriva un'informazione da poter inserire nel testo descrittivo veniva chiamato a formulare la frase o le frasi da scrivere per continuare la stesura dell'elaborato. Con la guida dell'insegnante veniva corretta, a livello sintattico, la formulazione delle frasi lasciandole il più possibile nella versione originale. Il nuovo arrivato della classe 4^A, per questa attività, è stato supportato dall'insegnante di sostegno, con cui ha realizzato il testo tramite il software compensativo *LeggiXme* (v. Figura 17). In questo contesto classe, l'insegnante di sostegno si è dimostrato un'insegnante che ha attivato varie competenze nella vita scolastica di tutti (Ines, 2004), in particolare a beneficio degli alunni in situazione di difficoltà (Ines, 2015).

Per la formulazione delle conclusioni è stato chiesto agli alunni di pensare autonomamente a quello che avrebbero voluto scrivere. In seguito a questo momento di riflessione individuale, sono state ascoltate alcune idee. Abbiamo poi concordato la

modalità con cui poterle fondere insieme al fine di creare una conclusione efficace, che rispettasse il criterio oggettivo utilizzato lungo tutto il testo. Gli alunni hanno colto subito lo spirito della scrittura oggettiva, già sperimentata attraverso la stesura di altre tipologie di testi, ma mai in quella di tipo descrittivo. In entrambi i gruppi classe, le conclusioni vertevano sull'importanza dell'insetto per l'ambiente circostante e per la generazione di altre forme di vita. Questo ha permesso di comprendere che gli alunni hanno colto l'essenza di tutto il percorso didattico svolto e sono riusciti a richiamare anche le informazioni fornite dagli apicoltori durante l'uscita didattica svolta in precedenza.

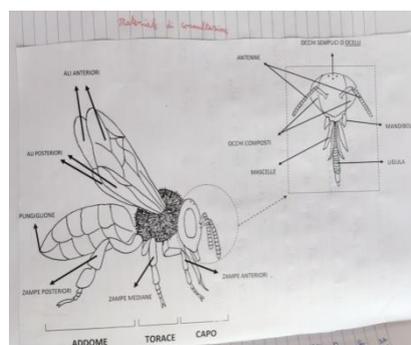
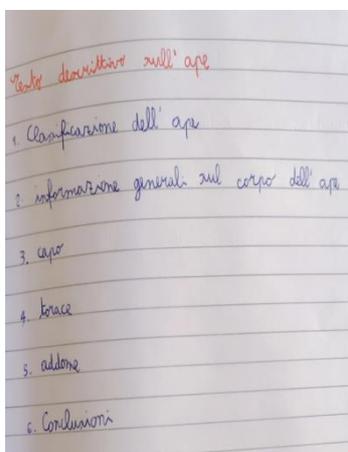


Figura 16: Collage fotografico scaletta testo descrittivo sull'ape a sinistra, e materiale di consultazione – illustrazioni parti del corpo dell'ape a destra



Figura 17: Estratto testo descrittivo realizzato con il software LeggiXme

2.4.4 Generalizzare

Le attività didattiche che costituiscono questa fase del percorso formativo sono quelle che hanno preceduto e seguito la visita guidata presso il "Villaggio delle API", includendo anche l'uscita didattica stessa.

In una delle attività preliminari sono stati concordati, insieme agli alunni, i comportamenti più idonei da tenere durante l'uscita didattica e sono state individuate alcune domande da porre agli apicoltori, sulla base delle curiosità emerse. Pertanto è stato letto in plenaria un elenco contenente alcune regole di comportamento, predisposte dall'insegnante, da tenere durante la visita all'apiario.

Elenco che riprendeva alcune avvertenze espresse dall'ente ospitante. È stato chiesto poi agli alunni di integrare quella lista con altre regole che venissero loro in mente, come *“Non correre o urlare vicino alle api”* e *“Rimanere in silenzio quando l'apicoltore parla e ascoltarlo attentamente”*. Subito dopo è stato dedicato uno spazio per le domande che gli alunni volevano porre agli esperti, quali: *“Il favo di cera si può mangiare?”* – *“Sei ancora appassionato del tuo lavoro?”* – *“Quante ore al giorno lavora l'ape operaia?”*.

Gli alunni sono invitati a leggere la lista di regole e domande il giorno prima dell'uscita, in modo da tenerle presenti (v. Figura 18). Il tempo dedicato a questa attività ha permesso agli alunni di comprendere che il giorno dell'uscita didattica avrebbero avuto l'occasione di parlare ed interagire con uno o più esperti sul mondo delle api. Quindi tale avventura sarebbe stata importante per cogliere nuove informazioni ed avere esperienza diretta delle conoscenze acquisite durante il percorso didattico sul regno animale.

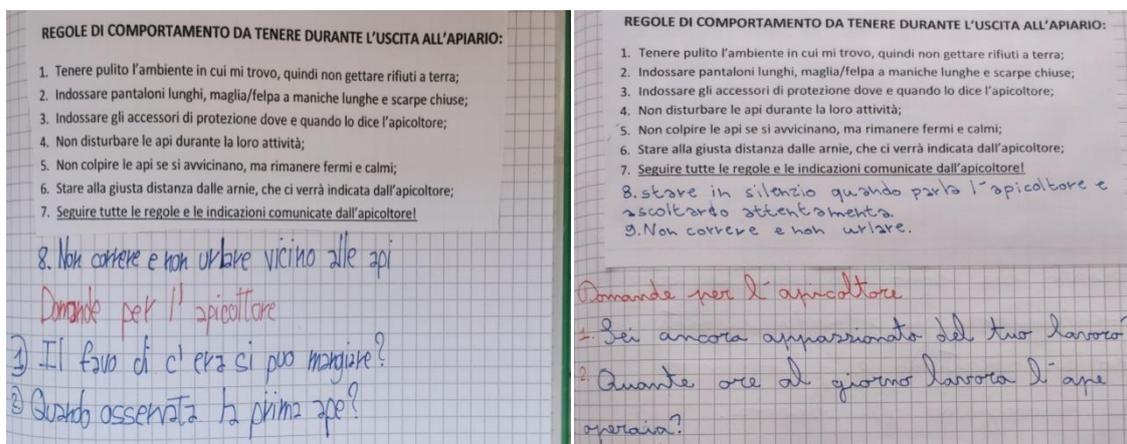


Figura 18: Collage fotografico lista di norme di comportamento integrata dai due gruppi classe e domande per l'apicoltore

Infatti, l'uscita didattica ha permesso concretamente agli alunni-zoologi di interloquire con degli esperti apicoltori per integrare le conoscenze sul mondo delle api scoperte sino a quel momento, osservare degli esemplari d'ape e redigere una documentazione dell'esperienza da condividere con le persone con cui hanno avuto modo di collaborare, come veri professionisti.

L'uscita didattica è stata svolta in due giornate differenti per i due gruppi classe, per questioni di numerosità. Una volta giunti all'apiario locale, ciascuna classe è stata divisa in due sottogruppi, in quanto la visita era strutturata in due parti.

In entrambi i gruppi classe c'erano degli alunni che avevano abbastanza timore rispetto alla nuova situazione, ma, con l'affiancamento dell'insegnante di sostegno, dell'insegnante mentore, dell'insegnante tirocinante ed il supporto di altri compagni di classe meno timorosi, sono riusciti a godersi appieno l'esperienza. Questo anche grazie alla gentilezza e alla sensibilità dimostrata dagli apicoltori che ci hanno ospitati.

Una parte della visita era dedicata alla spiegazione di differenti concetti relativi al mondo delle api, supportata mostrando agli alunni diversi materiali (v. Figura 19).

Per esempio gli apicoltori hanno mostrato un'arnia nelle sue differenti componenti, oltre che nella sua interezza, spiegandone le relative funzioni. A questo proposito, gli alunni si sono dimostrati stupiti nel vedere le piccole dimensioni delle celle del favo di cera e l'accuratezza geometrica di questa creazione ad opera delle api. Inoltre sono stati presentati anche alcuni strumenti utilizzati abitualmente dagli apicoltori, come l'affumicatore per api o i relativi accessori dell'abbigliamento professionale. Invece, osservando i prodotti che si possono ricavare dal lavoro delle api (candele fatte di cera d'api, varie tipologie di miele, polline in granuli, ...), gli alunni hanno trovato risposta ad una delle domande emerse in aula. Hanno scoperto che i pezzi di favo sono commestibili per l'uomo. Agli alunni è stato mostrato anche un telaio inserito in una teca trasparente in cui le api potevano circolare al suo interno. Durante questo momento gli alunni sono stati chiamati dagli apicoltori ad individuare l'ape regina. Con questa semplice attività hanno scoperto che l'ape regina viene marcata con cinque differenti colori, uno diverso per ogni anno di vita.

A supporto delle loro spiegazioni, in alcune occasioni, gli apicoltori hanno utilizzato anche cartelloni visionati in classe, richiamando quanto detto in aula e fornendo ulteriori informazioni su tale insetto e sulla comunità in cui vive.

Dopo questa fase iniziale, il sottogruppo di alunni veniva accompagnato in una stanza interna all'edificio appartenente all'ente ospitante. In questo luogo gli alunni hanno avuto l'opportunità di osservare: un'arnia trasparente collegata tramite un condotto

trasparente al giardino esterno, in modo tale che le api possano svolgere il proprio lavoro indisturbate; arnie di differenti epoche storiche e gli strumenti per estrarre il miele dai favi di cera, di cui c'è stata fornita una dimostrazione pratica.



Figura 19: Collage fotografico rappresentante alcuni momenti di una parte della visita all'apiario

Durante l'altra parte dell'uscita didattica, indossando gli strumenti di protezione, gli alunni sono stati guidati dagli apicoltori tra le arnie dell'apiario, circondate da alberi nettariferi. Sono rimasti colpiti da questo scenario naturale suggestivo (v. Figura 20). Ad esempio, durante questa parte dell'uscita, gli alunni hanno potuto osservare, oltre alle differenti arnie disposte in questo spazio verde, anche un alveare di grandi dimensioni posto all'estremità dei rami di un albero. Ciò ha permesso di far riflettere gli alunni sulla forma tondeggiante che assume un favo in un ambiente naturale, differente rispetto a quando è circoscritto da telai costruiti dall'uomo.



Figura 20: Collage fotografico rappresentante alcuni momenti dell'altra parte della visita all'apiario

Entrambi i gruppi classe si sono dimostrati interessati agli argomenti proposti e, infatti, qualcuno di loro ha posto agli esperti ulteriori domande rispetto a quelle definite in aula. Ad esempio, un'alunna, durante le sue ricerche personali, aveva

individuato delle informazioni su una particolare lente che gli apicoltori utilizzano per osservare il miele, non conoscendone però la funzione. Pertanto, uno degli apicoltori che guidava il sottogruppo ha mostrato ai bambini tale strumento, che serve per osservare il miele e rilevarne il livello di umidità. Un'altra domanda emersa si riallacciava ad un'esperienza raccontata da un alunno, il quale aveva trovato a casa propria un alveare. Cosa fare in questi casi? Gli esperti ci hanno suggerito di chiamare o il loro *Gruppo di Apicoltori della Castellata* o i vigili del fuoco. Quindi gli alunni, se si troveranno di fronte ad una situazione simile, ripensando a queste parole, saranno pronti ad utilizzare i propri saperi e le proprie risorse per tutelare l'ambiente (PTOF d'Istituto, 2019 – 2022) e rispettare la vita di queste creature.

Quando entrambi i sottogruppi avevano concluso il percorso stabilito dagli apicoltori, si sono riuniti per la consegna del diploma di Apicoltore Junior. Quindi gli alunni sono stati chiamati uno ad uno da un membro del *Gruppo Apicoltori della Castellana*, che ha consegnato loro l'attestato (v. Figura 21).



Figura 21: Collage fotografico rappresentante a sinistra la consegna degli attestati alla classe 4^A, e a destra la consegna degli attestati alla classe 4^B

Una volta ritornati a scuola, e dopo esserci rifocillati, è stato spiegato agli alunni che, nell'ora successiva, avrebbero rappresentato graficamente gli elementi che più avevano destato il loro interesse durante l'uscita. Questo perché tutti i disegni sarebbero poi stati raccolti in un libro digitale a ricordo dell'esperienza formativa, il quale sarebbe stato condiviso anche con gli apicoltori che li avevano accolti. Ma questo libro sarà costituito solo da disegni?

Ogni alunno ha scritto sul retro della propria rappresentazione grafica un pensiero conclusivo in merito all'avventura vissuta all'apiario e alle nuove conoscenze acquisite (v. Figura 22). Anche dalle parole scritte dagli alunni, si può dire che questa uscita didattica ha permesso di generare entusiasmo ed emozioni in loro, che permetteranno di ricordarsi più a lungo di questa esperienza formativa³. Infatti uno degli obiettivi era quello di instillare interesse nei bambini, affinché continuino a porsi domande e siano stimolati a trovare risposte alle proprie curiosità⁴.



Figura 22: Collage fotografico momento dedicato alla rappresentazione grafica e alla stesura di riflessioni sull'esperienza formativa vissuta

Un'altra attività consecutiva all'uscita didattica è stata svolta con entrambi i gruppi classe riuniti nel cortile scolastico, durante la ricreazione. Attività che si proponeva di far comprendere agli alunni che, anche con piccoli gesti, si possono aiutare gli insetti impollinatori. In particolar modo loro avrebbero aiutato quelli presenti nell'ecosistema prato della propria scuola, posizionando un Bug Hotel! Innanzitutto, gli studenti sono stati chiamati ad individuare i punti cardinali osservando alcuni alberi del cortile. Qualcuno di loro rileva la presenza di muschio sulla corteccia di alcuni di questi alberi. Subito hanno affermato che la parte dove questo è presente corrisponde al lato dell'albero rivolto verso nord. Conseguentemente sono stati individuati gli altri punti cardinali. È stato spiegato loro che questa informazione sarebbe tornata utile di lì a pochi minuti.

³ L'elaborato conclusivo, realizzato tramite lo strumento digitale *Book Creator*, è visibile al seguente link: https://read.bookcreator.com/Pf5DrayCojXnrL7xUC6dWcNvZ9L2/-SD_CaZORnORn020weomPg.

⁴ op. cit. Webinar – Un pomeriggio al Children's Museum Verona, tra Educazione Ambientale e Didattica esperienziale, Tamburrini F. & Scaboro A., Rizzoli Education, 2022.

Una volta condotti di fronte all'albero su cui sarebbe stata fissata l'abitazione, è stato chiesto agli alunni di disporsi a semicerchio attorno ad esso.

La stagione primaverile ormai era alle porte e, senz'altro, alcuni insetti impollinatori, tra cui l'ape, si sarebbero aggirati in questo spazio verde. Ma come aiutarli se lo spazio verde attorno a noi è sempre minore a causa dell'intervento dell'uomo?

Viene mostrato e presentato loro il Bug Hotel. Tutti gli alunni rimangono incuriositi dalla struttura di questa "casetta" in legno.

Di seguito, viene spiegato loro che esiste una tipologia di api, differente rispetto alle api domestiche osservate presso l'apiario locale, ossia le api solitarie, che non vivono in una colonia. Viene mostrata alle classi, tramite un dispositivo mobile, un'immagine in cui erano rappresentati i due insetti per individuarne alcune differenze. Inoltre, è stato svelato che questi ultimi sono degli impollinatori ancor più efficaci, che, a causa dei ridotti spazi verdi, hanno sempre più difficoltà nel trovare riparo o una dimora in cui deporre le proprie uova. A tal proposito viene ricordata da alcuni alunni una frase che uno degli apicoltori aveva citato loro durante l'uscita didattica. Si tratta di un'espressione detta da Albert Einstein, ossia: *"Se un giorno le api dovessero scomparire, all'uomo resterebbero soltanto quattro anni di vita"*.

Dopo questo momento di riflessione, vengono descritte alcune caratteristiche e funzioni del Bug Hotel. A questo punto tornano utili i punti cardinali individuati precedentemente. Viene detto agli alunni che la casetta deve essere esposta al sole, nella direzione meno esposta al freddo. In modo unanime concordano nel posizionare la dimora verso sud. Poi viene data loro un'altra indicazione, il Bug Hotel deve essere posto ad un metro e mezzo da terra. Gli alunni, che per motivi di salute non avevano partecipato all'uscita didattica, sono stati chiamati in aiuto. Viene fornito dall'insegnante un metro, che permette loro di effettuare questa misurazione. Misurato un metro e mezzo da terra, si sono imbattuti in un ramo di questo albero, quello sarebbe stato il luogo su cui appendere il Bug Hotel!

Una volta appeso in modo stabile, viene chiesto agli alunni se volessero comunicare anche agli apicoltori il gesto che avevano appena compiuto per aiutare gli insetti impollinatori e l'ambiente circostante. La risposta è stata positiva (v. Figura 23).

Tutt'ora gli alunni, accompagnati dall'insegnante mentore, si recano ad osservare se il Bug Hotel sia diventato un'efficace dimora e rifugio per alcuni insetti impollinatori presenti nel cortile scolastico.



Figura 23: Fotografia dei due gruppi classe con il Bug Hotel inserito nel cortile scolastico

2.5 Valutazione degli apprendimenti in ottica trifocale

Nel corso del mio intervento didattico ho realizzato una valutazione di tipo trifocale (Castoldi, 2016), ossia: oggettiva, intersoggettiva e soggettiva. Gli aspetti che caratterizzano questi *tre focus valutativi* sono stati considerati sia in contemporanea all'azione didattica, sia in tempi differiti rispetto alle lezioni. Inoltre, ho cercato di mantenere ed integrare alcune modalità valutative adottate dall'insegnante mentore, analizzate durante il primo periodo di osservazione mirata, per non discostarmi eccessivamente dalle abitudini di classe in questa disciplina.

Per quanto concerne la valutazione di tipo *oggettivo*, fondamentale è stata l'osservazione sistemica delle evidenze relative ai compiti assegnati in aula o per casa, degli elaborati collettivi e individuali, dei bambini durante le attività operative e l'uscita didattica, e durante le conversazioni guidate dall'insegnante tramite domande stimolo. Per la formulazione di un giudizio di tipo descrittivo ho utilizzato un'opportuna griglia di valutazione in diversi momenti del percorso didattico, per tenere traccia dei

progressi ottenuti dagli alunni. Tali valutazioni si sono integrate vicendevolmente, permettendomi così di aver un quadro completo ed unitario rispetto alle competenze messe in campo da ciascun alunno (v. Allegato D).

In particolar modo, tale strumento è stato utilizzato per registrare alcune annotazioni relative alla qualità degli interventi orali fatti dagli studenti sia durante le ore di lezione, sia durante le esposizioni orali previste ad inizio lezione per ripassare gli argomenti trattati. A tal proposito, gli alunni si sono dimostrati abili nel creare collegamenti con conoscenze interdisciplinari, esperienze personali e proprie preconcoscenze, inoltre hanno espresso informazioni pertinenti in risposta ad alcune domande poste in classe. Durante le esposizioni orali, gli alunni si proponevano come volontari per esprimere le proprie conoscenze in merito al regno animale. Inizialmente si partiva da un argomento a piacere, da quello venivano poi poste delle domande utili ad integrare e ampliare alcuni concetti. Al contempo i bambini avevano a disposizione il proprio lapbook, che potevano consultare quando ritenevano necessario. In queste occasioni veniva quindi anche monitorato l'andamento della creazione di questo strumento didattico e se si stesse dimostrando un utile supporto allo studio autonomo. Inoltre, la griglia di valutazione ha permesso di valutare anche la mappa concettuale che gli alunni hanno realizzato individualmente rispetto alle differenti classificazioni del regno animale indagate. Gli alunni, anche in questo caso, hanno utilizzato efficacemente il proprio lapbook, consultandolo con parsimonia, e sono riusciti a creare appropriati collegamenti con altre conoscenze in loro possesso (v. Figura 24). Anche la gestione degli spazi del quaderno in cui è stata realizzata la mappa concettuale, la pertinenza delle informazioni inserite e la chiarezza espositiva sono state ottimali. In alcuni casi, è emersa la necessità di implementare l'utilizzo della terminologia scientifica.

Ad inizio di questa attività sono stati condivisi con gli alunni tali criteri di valutazione (concordati in precedenza anche con l'insegnante mentore), specificando che sarebbero stati presi in considerazione durante la valutazione dei loro lavori. In generale, gli alunni hanno lavorato in modo autonomo e, se necessitavano di aiuto, lo richiedevano all'insegnante per alzata di mano.



Figura 24: Collage fotografico realizzazione mappe concettuali sul regno animale

Infine, tale strumento è stato utilizzato anche per valutare la prova semi-strutturata sugli apprendimenti formali inerenti al concetto di ecosistema e catena alimentare, soprattutto per verificare se ci fossero dubbi o se servissero delle spiegazioni diversificate in merito a questi argomenti. Inoltre venivano riprese anche le conoscenze degli alunni sul mondo delle api attraverso una domanda aperta (v. Allegato E). Dalle risposte scritte sono emersi collegamenti con: conoscenze sull'ape ricavate dalle ricerche condotte dagli alunni sull'insetto in questione; altre discipline ad esempio recuperando alcune informazioni scoperte durante la realizzazione del testo descrittivo sull'ape; i contenuti dei video multimediali proposti durante le lezioni di scienze; e con le nuove conoscenze acquisite durante l'uscita didattica o dai materiali didattici forniti dagli esperti apicoltori.

Durante la conduzione dell'intervento didattico ho raccolto e documentato le informazioni inerenti all'andamento dell'esperienza formativa anche attraverso griglie osservative, costruite ad hoc, prendendo spunto dagli strumenti con cui avevo lavorato durante le diverse annualità di tirocinio. Ad esempio ho utilizzato una check-list per l'osservazione dei comportamenti tenuti dalle due classi quarte ed una check-list per l'osservazione dei processi di apprendimento messi in atto dagli alunni (v. Allegato F). L'uso di questi materiali mi ha consentito di osservare i livelli di attenzione e di autonomia degli alunni durante le attività, il rispetto delle consegne assegnate, la partecipazione pertinente, l'utilizzo appropriato della terminologia trattata e la gestione/utilizzo dei materiali proposti. Inoltre, questa modalità mi è servita per confrontare i dati ricavati mentre rivestivo il ruolo di osservatrice esterna con quelli che ho raccolto mentre ero io stessa la conduttrice delle lezioni. Assumendo un diverso

punto di vista ho notato che le informazioni ricavate non si discostavano in modo netto. Tutto ciò è stato utile per orientare la successiva stesura di diari di bordo, in cui ho formulato al meglio e per esteso le mie impressioni sul percorso.

Ho dedicato anche alcuni momenti per la visione i quaderni di scienze degli alunni, per comprendere come il singolo bambino aveva documentato, mano a mano, le esperienze didattiche vissute. Questi hanno rappresentato una sorta di “appunti di viaggio”, con cui mi sono resa conto dei progressi negli apprendimenti avvenuti e degli accorgimenti che dovevo attuare per rimodulare l’attività didattica, al fine di favorire il successo formativo delle classi (Ordinanza ministeriale 2158/2020).

Anche la documentazione fotografica di alcuni elaborati degli alunni e dello svolgimento di alcune attività formative, ovviamente nel rispetto della privacy dei soggetti coinvolti, è servita per avere una prova tangibile su quanto realizzato. Mi ha permesso di capire se la linea dall’azione didattica che stavo tenendo rispecchiava le modalità operative e gli interessi dei bambini o se necessitava di essere modificata in corso d’opera.

Infine, la rubrica valutativa è stata uno strumento fondamentale non solo per il momento della progettazione iniziale, ma anche per quello di valutazione, in quanto si è posta al centro dello sguardo trifocale adottato e mi ha permesso di esplicitare maggiormente i risultati attesi (Castoldi, 2016). Le dimensioni e i criteri della rubrica inserita nel Format presentato nel precedente capitolo, si rifanno agli apprendimenti che sono stati sviluppati ed integrati durante tutte le fasi del percorso didattico *Aspiranti Zoologi*. Per cui, questo strumento è stato impiegato per valutare la qualità dei livelli raggiunti dagli alunni dei due gruppi classe rispetto a ciascuna dimensione analizzata (v. Allegato G).

Invece, rispetto ad una valutazione di tipo *intersoggettivo*, in cui il contesto sociale si esprime in rapporto alla capacità del soggetto di rispondere adeguatamente al compito richiesto, è stato rilevante, ad esempio, lo scambio di feedback verbali con l’insegnante mentore, che ha assistito ai diversi momenti di valutazione in aula, e con le altre insegnanti che hanno partecipato al percorso didattico (insegnante di sostegno e d’italiano). Inoltre, anche l’adesione dei membri dei gruppi classe all’uscita didattica

programmata è stata un segnale d'interesse anche da parte della componente genitoriale rispetto all'argomento trattato e all'importanza di vivere esperienze didattiche connesse al territorio circostante. Altri soggetti, che sono stati coinvolti nel processo valutativo, sono stati gli esperti apicoltori del Gruppo Apicoltori della Castellana, i quali hanno espresso feedback positivi e, a loro volta, erano interessati a ricevere un riscontro rispetto alla visita formativa che avevano proposto.

Per concludere, per quanto riguarda una valutazione di tipo *soggettivo*, che richiama quindi i significati personali attribuiti dal soggetto alla sua esperienza di apprendimento, sono stati dedicati dei momenti in cui gli alunni hanno attivato dei processi autovalutativi, specialmente dopo le esposizioni orali. Infatti, gli alunni interpellati sono stati invitati ad esprimere un parere sulla propria prova.

In aggiunta, a conclusione della mappa concettuale sul regno animale, è stata proposta una scheda autovalutativa, che riprendeva i criteri utilizzati per valutare i loro elaborati, i cui esiti sono poi sintetizzati (v. Allegato H). In questo modo, durante la formulazione della valutazione di tipo descrittivo relativa a questa mappa concettuale, è stato tenuto in considerazione quanto espresso dai bambini sul proprio lavoro. In fondo, la valutazione e l'autovalutazione delle competenze può nascere solo dalla relazione autentica tra alunno ed insegnante, da questo scambio che implica reciprocità (Pera, 2017; Pera & Vastarella, 2017).

In questo caso anche gli alunni hanno avuto la possibilità di comprendere i propri risultati e le modalità con cui poter modificare il proprio percorso per raggiungere gli obiettivi di apprendimento (v. Figura 25).



Figura 25: Collage fotografico compilazione scheda di autovalutazione

Infine, con lo svolgimento del compito autentico, è stata messa in atto una valutazione di tipo sostenibile, per assicurare agli studenti la capacità di autovalutarsi autonomamente, anche uscendo dal setting di educazione formale, preparandoli nella comprensione e nella risposta dei loro bisogni di apprendimento futuri. In tale maniera, i bambini hanno avuto modo di riconoscere il proprio livello di conoscenza e le proprie lacune, avendo anche la possibilità di integrare queste lacune ponendo opportune domande agli esperti apicoltori, coinvolgendo così processi sia cognitivo – riflessivi sia emotivo – motivazionali (Galliani, 2011). Infatti, gran parte degli alunni ha dimostrato interesse ed accoglienza verso gli esperti esterni. Li ha ascoltati con attenzione, chiedendo ulteriori spiegazioni e approfondimenti, confrontandosi con loro sia rispetto ad esperienze personali pregresse sia rispetto gli argomenti tratti in aula.

2.5.1 Comunicazione e condivisione degli esiti

Agendo in ottica sistemica, il processo valutativo ha previsto dei momenti per la comunicazione e la condivisione degli esiti dell'intervento didattico con i soggetti coinvolti nel percorso vissuto.

Innanzitutto, agli alunni sono stati fatti presenti i giudizi di tipo descrittivo attribuiti agli elaborati oggetto di valutazione, scrivendo dei feedback nei loro quaderni, i quali, ad esempio, fornivano loro dei consigli per poter integrare il lavoro svolto. Questi commenti scritti sono stati integrati verbalmente al momento della restituzione del quaderno all'alunno, soprattutto se quanto scritto non fosse stato chiaro. Tali considerazioni sono state condivise anche con l'insegnante mentore in via telematica tramite la piattaforma *GoogleDrive*, in cui è stato caricato lo strumento per la formulazione di giudizi descrittivi che veniva aggiornato lezione dopo lezione. Ciò a dimostra che il giudizio di tipo descrittivo è alimentato dalle osservazioni che l'insegnante raccoglie mentre l'alunno svolge le attività didattiche e interagisce all'interno del gruppo classe. Tale materiale è stato preso in considerazione dalla mentore per trasmettere alle famiglie tali valutazioni, in via più formale, attraverso il registro elettronico di classe. Invece, per inviare un riscontro dell'uscita didattica agli apicoltori della struttura che ci ha accolti, è stato condiviso via mail al referente del Gruppo Apicoltori della Castellana il libro digitale contenente i feedback degli alunni

rispetto all'esperienza vissuta. L'esperto esterno, inoltre, si è reso disponibile a condividere questo materiale con i colleghi apicoltori.

2.6 Valutazione del percorso didattico ispirata all'Analisi SWOT

Il modello d'Analisi SWOT (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats), conosciuto anche come matrice SWOT, non nasce dal mondo dell'istruzione, bensì da quello aziendale, ed è uno strumento chiave per prendere opportune decisioni progettuali. Esso prevede l'individuazione delle variabili implicate nel contesto di realizzazione del progetto e degli interventi più appropriati per conseguire gli obiettivi previsti. L'Analisi SWOT, infatti, permette di analizzare in chiave sistemica: i punti di forza e di criticità dovuti a fattori interni al contesto in questione, le opportunità e i rischi che derivano da fattori esterni rispetto al contesto considerato. Proprio per queste ragioni è stato fondamentale per analizzare ulteriormente il contesto di attuazione del percorso didattico.

Però, oltre a fornire una visione completa sulla situazione di partenza, questo strumento è stato utile per monitorare l'intera evoluzione del progetto, osservando ad esempio come alcune debolezze individuate inizialmente si siano trasformate in punti di forza. Mi ha fornito un quadro d'insieme sul tragitto compiuto durante il tirocinio diretto, dal momento progettuale a quello di conduzione didattica. Inoltre, mi ha permesso di mettere in evidenza anche altri elementi di forza o di miglioramento che non avevo tenuto in considerazione da una prima analisi, soffermandomi così sulle modifiche e integrazioni apportate al percorso formativo.

Quindi, l'Analisi SWOT mi ha consentito di: riflettere sui punti di forza per incrementarli e su quelli di criticità per modificarli attraverso appositi interventi, ragionare sui rischi presenti per controllarli ove possibile, sfruttare le opportunità e le risorse a disposizione per abbassare eventuali minacce.

Pertanto, ho utilizzato tale matrice sia *ex-ante*, sia *in itinere*, ma anche in un momento *ex-post* del progetto, offrendosi come strumento per un'opportuna autovalutazione di quanto svolto (v. Allegato I).

RIFLESSIONI SUL PROPRIO PROFILO PROFESSIONALE EMERGENTE

Una serie di emozioni mi hanno accompagnata in tutte queste annualità di tirocinio: curiosità, aspettative, ma anche timori e incertezze (com'è normale e giusto che sia), sino ad arrivare qui. Quest'ultimo anno, il quale vede il tirocinante impegnato nel confronto con le pratiche professionali e lo sviluppo della rappresentazione personale del sé come insegnante, alla luce dell'obiettivo di divenire insegnante in grado di partecipare attivamente alla gestione della scuola e della didattica, collaborando con i colleghi in relazione alle esigenze del territorio in cui opera (D.M. 249/2010). Durante questo percorso ho proseguito certamente non da sola, bensì con il sostegno di differenti figure appartenenti ad una comunità di reciproco aiuto.

3.1 Valore formativo delle relazioni interpersonali attivate durante il percorso di tirocinio diretto e indiretto

Voglio ribadire che tale esperienza formativa mi ha permesso di entrare in contatto e conoscere molte figure professionali, con le quali si sono attivati dei rapporti di aiuto e consulenza.

In particolar modo, attraverso il percorso di tirocinio narrato nel precedente capitolo, sono riuscita ad avere una visione di più ampio respiro rispetto ai diversi meccanismi che innescano il motore educativo dell'istituzione scolastica. Infatti, ho sperimentato in prima persona la relazione che si può instaurare tra insegnanti ed esperti esterni coinvolti nella progettualità didattica. Essa lascia il segno anche nei momenti di progettazione, nonché di integrazione dei contenuti da trattare in aula e in quelli valutativi. La realizzazione dell'uscita didattica presso l'apiario locale, prevista nell'intervento didattico, è avvenuta senza alcun ostacolo grazie all'intermediazione dell'insegnante mentore a livello organizzativo ed amministrativo. C'è stato comunque un costante scambio di informazioni relative alla visita guidata, ciò mi ha permesso di comprendere la fitta rete di rapporti che si viene a creare per la realizzazione di un'esperienza formativa nel territorio. Infatti sono state coinvolte un gran numero di

persone, come: il Dirigente Scolastico per l'approvazione dell'uscita, il team docenti dei gruppi classe per accordi di natura organizzativa, i genitori affinché fornissero il proprio consenso, il personale del servizio di trasporto per conciliare la loro disponibilità oraria con quella espressa dall'ente ospitante,

Inoltre, è stato fondamentale condurre una visita preliminare presso l'apiario locale per individuare e visionare la meta dell'uscita didattica, avviare i primi rapporti con gli esperti apicoltori e capire come venivano generalmente organizzate le attività didattiche rivolte alla scuola primaria (v. Allegato L).

Questa avventura mi ha consentito di consolidare l'idea che avevo sulla professione docente, contraddistinta da un carattere eclettico e versatile. È un mestiere in cui l'azione educativa – formativa viene progettata affinché i bambini possano trarne qualcosa di utile per affrontare la vita (non solo scolastica). Tali caratteristiche sono state riconfermate anche negli scambi dialogici avvenuti con la mentore durante il mio intervento didattico. Questi momenti hanno favorito la condivisione di feedback su quanto svolto e la definizione del lavoro successivo da realizzare. Inoltre, avere questa figura di riferimento è stato di grande aiuto per agevolare il rapporto con altri insegnanti o altre figure professionali. Di fatto lo scambio di informazioni e la richiesta di eventuali delucidazioni, rispetto anche a quanto osservato/ascoltato durante il primo periodo di tirocinio diretto, sono avvenute scorrevolmente.

Penso che la chiave di tutto sia proprio il tessuto di rapporti umani in cui l'insegnante è immerso, un sistema comunitario con buoni intenti. Infatti, fondamentale è stato anche il rapporto creato con le altre insegnanti coinvolte nel percorso didattico, quali insegnante di sostegno e insegnante d'italiano. Ad esempio il posizionamento del Bug Hotel nel cortile scolastico è stato un momento di condivisione che ha raccolto insieme, oltre ai due gruppi classe coinvolti, anche le insegnanti con cui ho collaborato. Questo a simboleggiare come il corpo insegnanti rappresenta un valido supporto professionale ed emotivo. Costituisce una comunità per lo più unita che opera in modo sinergico, in cui ciascuno mette a disposizione le risorse e capacità personali che si sviluppano con il maturare dell'esperienza e della formazione personale, cercando di promuovere il cambiamento tramite la condivisione e collaborazione con i colleghi

(Galfrè, 2017). Nel mio caso ho trovato persone propense ed aperte all'ascolto, disponibili e pazienti. Per cui il sostegno derivato da questo intreccio di rapporti non si è evoluto solamente a livello materiale e strutturale, ma anche sul versante umano, gettando le fondamenta per un clima di fiducia reciproca.

Tutto questo è riscontrabile anche nelle relazioni instaurate nel corso del tirocinio indiretto. La varietà di esperienze vissute durante gli incontri ha reso il percorso formativo più concreto e colorito, permettendo di arricchire lo scambio dialogico tra tutor e colleghi universitari e le reciproche idee. Inoltre le attività svolte erano funzionali e mirate a far riflettere ognuno di noi rispetto alla professione che a breve saremo chiamati a rivestire. È essenziale sottolineare che tirocinio diretto e tirocinio indiretto non si muovono parallelamente senza punti di incontro, bensì il tirocinante è l'anello di congiunzione principale. Si tratta di un rapporto bidirezionale, uno scambio continuo tra la nostra esperienza diretta di tirocinio e il gruppo di tirocinio indiretto, con il quale sviluppiamo il nostro senso critico e autocritico, e riceviamo feedback costruttivi elaborati sia dai nostri compagni, sia da Tutor Coordinatore e Tutor Organizzatore. Certamente l'esperienza di tirocinio viene vissuta dai tirocinanti in prima persona, ognuno con modalità differenti, ma è importante ricordare che in realtà non siamo affatto soli. Ad esempio, il rapporto con i colleghi di tirocinio della provincia di Treviso è stato fondamentale per capire che, alle volte, le difficoltà o i dubbi di qualcuno potevano essere un elemento comune ad altri, la cui soluzione poteva venir utile a tutti nell'immediato o a posteriori. L'efficacia di questo legame derivava dall'atteggiamento educativo del "prendersi cura reciprocamente" che ciascuno di noi ha assunto, stimolando così dei processi di apprendimento cooperativo (Polito, 2003). In linea generale tale percorso è stato un intreccio di fattori ed elementi che hanno arricchito le mie conoscenze e consapevolezza.

3.2 Riflessione sui punti di forza e di miglioramento in ottica professionalizzante

Sono partita per questo viaggio con la speranza di maturare a livello professionale e di scoprire nuovi lati di me stessa in quanto, come vuole il detto, non si

finisce mai di imparare. Giunti a questo punto posso confermare di aver scoperto alcune qualità che mi rappresentano sia come insegnante, sia come persona.

Come precedentemente annunciato, lo scambio comunicativo con la mentore è rimasto aperto ad eventuali suggerimenti, sia in itinere sia nella fase conclusiva del percorso didattico, soprattutto per capire i punti di maggior efficacia e quelli di miglioramento dell'intera esperienza formativa. Per facilitare quest'ultimo passaggio, ho condiviso con la tutor la *Griglia di osservazione della lezione* (a cura di Cisotto, L., a.a. 2012-2013), al fine di fornirle delle linee guida per osservare la mia azione didattica, ed un questionario costituito da domande aperte, rivolto sia a lei sia alle altre insegnanti con cui ho lavorato, per la recezione di ulteriori feedback. Questo scambio di idee è risultato utile, infatti ho ricevuto dei preziosi consigli che, molto probabilmente, metterò in campo nel mio futuro professionale.

Tra i punti di forza è stato riscontrato quello di esser riuscita a creare un clima pronto ad accogliere domande o richieste d'aiuto da parte degli alunni, cercando di mantenere il contatto visivo con tutti i bambini e di rispondere tempestivamente ai loro bisogni. A tal proposito, tra i feedback ricevuti, una frase su tutte mi ha colpita, in quanto per me rappresenta appieno l'essenza della figura dell'insegnante: *"I bambini si sentivano accettati ed ascoltati per la grande disponibilità dell'insegnante"*.

Invece, rispetto ai feedback ricevuti dall'insegnante mentore nella precedente annualità, per migliorarmi sul piano professionale, quest'anno ho provato a concedere agli alunni maggior autonomia ed indipendenza, dando fiducia alle loro capacità ed abilità, trovando il giusto equilibrio. Inoltre, durante questo percorso ho allenato anche la mia capacità di riprogettazione in base agli stimoli provenienti dalla classe, usufruendo di tutte le pluralità di strumenti, sia tradizionali che non, di cui si poteva disporre, offrendo così maggiori opportunità d'apprendimento. Quindi trovo importante mantenere una certa dinamicità sia nei processi di insegnamento sia in quelli di apprendimento, eventualmente ripensando a nuove modalità operative in modo mirato e minuzioso. Sarà fondamentale implementare continuamente le mie

capacità di adattabilità a nuove circostanze, al fine di trovare soluzioni efficaci alla varietà di situazioni che si potrebbero presentare nel mio futuro professionale.

Un altro aspetto da potenziare sarà quello comunicativo, in particolare dovrò imparare a modulare efficacemente e con più frequenza il tono della voce, ad esempio per riprendere alcuni comportamenti non adatti da parte degli alunni, in quanto, a volte, ho riscontrato di aver personali difficoltà nella gestione dei gruppi classe. Però cercherò di realizzare ciò creando una relazione educativa con gli alunni basata su fiducia e rispetto reciproco, in modo da favorire l'interazione per mezzo del dialogo, trovando così il modo migliore per comunicare (Korczak, 2013). Mi propongo di perseguire l'immagine dell'insegnante autorevole, che viene rispettato per le sue qualità individuali, quindi un rispetto che deriva dallo spontaneo apprezzamento che una persona suscita in un'altra.

3.3 Aspettative e prospettive rispetto al proprio futuro professionale

Devo dire che non è cosa semplice ricongiungere tutte le idee, i pensieri e le riflessioni relative al percorso formativo che mi ha portata fino a qui, in quanto ricco e denso di elementi significativi. Grazie all'esperienza di tirocinio, noi studenti universitari ci siamo avvicinati sempre più al mondo scolastico. Il che può essere considerato come un aggancio alla pratica della professione scelta, sorretta da "un'impalcatura" teorico – normativa ed integrata man mano anche dagli insegnamenti ricevuti anche nel corso di laurea magistrale affrontato.

Senza ombra di dubbio ho compreso l'importanza di considerare, nella pratica scolastica, e non solo, molteplici punti di vista (quello degli alunni, dei genitori, di altri insegnanti, di altre figure coinvolte nella comunità scolastica, ...), in quanto solitamente si ha la tendenza a considerare solamente il proprio punto di vista. In ottica professionalizzante, soprattutto "mettersi nei panni" dei propri studenti, permette di ricalibrare e riadattare con maggior consapevolezza la propria azione didattica – educativa, il che è un elemento fondamentale e costitutivo della funzione docente (D.Lgs 297/1994). Non bisogna fermarsi all'apparenza, ma interrogarsi ed interrogare la situazione che si ha dinanzi di continuo, per poter comprendere il punto

di vista degli altri soggetti coinvolti in una determinata vicenda. In questo modo si abbandona quella *comfort zone*, identificabile con la visione che adottiamo di solito in modo preponderante, approdando verso nuovi orizzonti di pensiero, valutando una situazione da diverse angolazioni (De Bono, 2007). Questa concezione può essere tenuta in considerazione nel lavoro di team e può essere alimentata grazie ad esso condividendo una varietà di idee, la cui generazione richiederebbe un grande sforzo cognitivo se svolta individualmente.

La creazione di un simile ambiente interattivo deve avvenire anche con gli alunni, iniziando dal confronto e dalla condivisione delle loro cognizioni. Tali accorgimenti permettono di “aprire delle porte” per indirizzare le loro conoscenze verso approfondimenti che verranno negli studi successivi, a scuola come in contesti extrascolastici (Santovito, 2015), attraverso gli strumenti e i mezzi di apprendimento che hanno acquisito durante la loro formazione (*lifelong learning*). Infatti è il fanciullo che conosce meglio di chiunque altro i propri bisogni, aspirazioni ed emozioni; pertanto, le sue opinioni devono essere rispettate, come anche le sue domande e paure, le quali non sono futili (Korczak, 2013). Anche perché l’insegnante stesso può non sapere sempre come rispondere ai quesiti avanzati dai bambini, in quanto non ha più saggezza di loro, però insieme possono trovare le strategie più adatte per ricercare tali risposte.

Vorrei concludere queste riflessioni riprendendo una domanda che c’era stata posta al primo anno di tirocinio diretto “*Come ti immagini come futura insegnante?*”. Ad oggi posso dire che confermo la risposta di allora: *passionale*.

Mi definisco ancora con tale aggettivo perché voglio dedicare tutta me stessa e tutto il mio impegno per far sì che i bambini con interagirò traggano qualcosa di buono per affrontare la vita, e non soltanto lo studio. Inoltre, in qualità di insegnante mi aspetto di trovarmi in una scuola che sia un luogo accogliente, che faccia sentire tutti a proprio agio, senza alcuna discriminazione. Un posto che racchiuda una comunità di persone che si aiutino vicendevolmente nella risoluzione di eventuali problemi, non lasciando qualcuno in balia di se stesso. Una rete di persone che si estenda oltre le mura

dell'istituto, che comunichi con l'esterno per favorire il massimo delle opportunità formative per i bambini e soddisfi anche i bisogni delle loro famiglie. Supporto che spero di trovare anche tra colleghi, creando momenti di condivisione e confronto di idee e pareri. Nel rapporto con i colleghi mi auguro di avere un atteggiamento assertivo, ossia di avere la possibilità di esprimere in modo chiaro ed efficace le mie opinioni, sempre nel rispetto dell'altro interlocutore, dimostrandomi una risorsa per il sistema educativo di riferimento. Ho intenzione di agire con un certo guizzo di creatività e innovazione, prendendo spunto dagli insegnamenti e dalle opportunità laboratoriali fornite dall'università nel quinquennio e dai suggerimenti raccolti dalle differenti tutor di tirocinio, sia diretto che indiretto. Inoltre, di utilizzare tecniche e metodologie didattiche che coinvolgano e rendano partecipi i bambini nella costruzione delle loro competenze. Come si può notare che sono tutti pensieri positivi, una sorta di buon auspicio proiettato al futuro.

BIBLIOGRAFIA

Agostinetto, L., & Milan, G. (2016). Fare intercultura. *Studium Educationis*, 1.

Autori vari (2016). *Apicoltura da manuale con il calendario dei lavori*. Castelnuovo del Garda: Edizioni del Baldo.

Ancone, G. (1996). *L'esplorazione, l'osservazione e la riflessione scientifica del bambino*. La formazione di atteggiamenti e di abiti scientifici nel bambino, 67 – 76. Brescia: Editrice La Scuola.

Booth, T. & Ainscow, M. (2002). *Index for Inclusion: developing learning and participation in schools*. Centre for Studies on Inclusive Education.

Brambilla, S. (1996). *L'interazione dinamica tra il bambino e l'ambiente*. La formazione di atteggiamenti e di abiti scientifici nel bambino, 77 – 94. Brescia: Editrice La Scuola.

CAST (2011). *Universal Design for Learning (UDL) Guidelines version 2.0*. Walkefield, MA: Author. Traduzione in italiano versione 2.0 (2015) a cura di Giovanni Savia e Paolina Mulè.

Castoldi, M. (2016). *Valutare e certificare le competenze*. Roma: Carocci Editore.

Ceccarelli, M., & Ceccarelli, L.F. (1985). *Il bambino e la scienza*. Bologna: Zanichelli Editore.

Cisotto, L. (a.a. 2012 – 2013). *Griglia di osservazione della lezione*. Materiale relativo al corso di Didattica Generale, Facoltà di SFP, Università degli Studi di Padova.

De Bono, E. (2007). *Come pensare. Metodi e pratiche del pensiero efficace*. Milano: Il Sole 24 Ore.

Di Blas, Fabbri & Ferrari (2018). *Il modello TPACK nella formazione delle competenze digitali dei docenti. Normative ministeriali e implicazioni pedagogiche*. Italian Journal of Educational Technology.

Galfrè, M. (2017). *Tutti a scuola! L'istruzione nell'Italia del Novecento*. Roma: Carocci Editore.

Galliani, L. (2011). *I fondamenti pedagogici della valutazione educativa. Progettare la valutazione educativa*. Lecce: Pensa MultiMedia.

Gennari, M. (1997). *Pedagogia degli ambienti educativi*. Roma: Armando Editore.

Gottardi, G., & Gottardi, G. (2016). *Il mio primo lapbook. Modelli e materiali da costruire per imparare a studiare meglio*. Trento: Edizioni Erickson.

Ianes, D. (2015). *L'evoluzione dell'insegnante di sostegno. NUOVA EDIZIONE. Verso una didattica inclusiva*. Trento: Edizioni Erickson.

Ianes, D. (2004). La formazione dell'insegnante di sostegno. *Studium Educationis*, 3, 589 – 598.

Korczak, J. (2013). *Come amare il bambino*. Milano: Luni Editrice.

Lucangeli, D., Poli, S., & Molin, A. (2012). *L'intelligenza numerica. Abilità cognitive e meta cognitive nella costruzione della conoscenza numerica dai 6 agli 8 anni*. Trento: Edizioni Erikson.

Rousseau, J.J., a cura di Visalberghi, A. (1985). *Emilio*. Bari: Editori Laterza.

Santovito, G. (2015). *Insegnare la biologia ai bambini. Dalla scuola per l'infanzia al primo ciclo d'istruzione*. Roma: Carocci Editore.

Tonegato, P. (2018). *Il Sistema Scuola. Cinque aree per leggere l'Istituto scolastico*. Dispensa relativa al Tirocinio del 2° anno, Facoltà di SFP, Università degli Studi di Padova.

Panciera, W. (2016). *Insegnare storia nella scuola primaria e dell'infanzia*. Roma: Carocci Editore.

Pera, T. (2017). Accertamento e valutazione delle competenze. *RIS-Rivista dell'istruzione*, 4.

Pera, T. (2018). *Le meraviglie delle scienze. Percorsi nella scuola primaria*. Firenze: Giunti Scuola.

Pera, T., & Vastarella, S. (2017). *Valutare, che cosa, come, perché, quando*. Firenze: Giunti Scuola.

Polito, M. (2003). *Comunicazione positiva e apprendimento cooperativo*. Trento: Edizioni Erickson .

Zauli, F.E., & Betti, F. (1992). *Le scienze nella scuola elementare*. Brescia: Editrice La Scuola.

RIFERIMENTI NORMATIVI

D.Lgs. 297/1994, Personale docente, educativo, direttivo e ispettivo.

D.M. 249/2010, Definizione della disciplina dei requisiti e delle modalità della formazione iniziale degli insegnanti della scuola dell'infanzia, della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado e secondo grado.

D.M. 254/2012 , Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione.

Delle Nazioni Unite, O. O. (2015). Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. *A/res/70/1, 21, 2015.*

Legge 517/1977, Norme sulla valutazione degli alunni e sull'abolizione degli esami di riparazione nonché altre norme di modifica dell'ordinamento scolastico.

Legge 170/2010, Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico.

Nota MIUR n. 3645/2018, Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari.

Nota MIUR n. 89/2020, Adozione delle Linee guida sulla Didattica digitale integrata, di cui al Decreto del Ministro dell'Istruzione 26 giugno 2020, n. 39.

Nota MIUR n. 2158/2020, Valutazione scuola primaria – Trasmissione Ordinanza e Linee guida e indicazioni operative.

Raccomandazione (2006/962/CE), Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente.

Raccomandazione (2018/C 189/01), Raccomandazione del Consiglio relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

DOCUMENTAZIONE SCOLASTICA

Analisi di partenza della classe 4^A e 4^B della scuola primaria "Masaccio", a.s. 2021 – 2022.

Curriculum d'Istituto per la disciplina di riferimento – scienze di tutte le cinque annualità della scuola primaria "Masaccio", a.s. 2021 – 2022.

Piano Didattica Digitale Integrata e Regolamento PDDI dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto.

PTOF 2019 - 2022 dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto.

Regolamento dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto – Integrazione in relazione all'emergenza Covid-19

Regolamento per le visite d'istruzione dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto.

SITOGRAFIA

Sito Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto: www.iccastelfranco1.it

ALLEGATI

Allegato A

Diario di Bordo

Studentessa	Dal Broi Eleonora
Oggetto dell'osservazione	Lezione di scienze classe 4 ^A
Data	11/11/2021
Orario	14.00 – 16.00
Scuola di afferenza	Scuola Primaria "Masaccio" – IC1 Castelfranco Veneto (TV)
Area/ambito di osservazione	Modalità di conduzione della lezione di scienze

PRIMA – Riflessioni anticipatorie

Nel periodo di osservazione di tirocinio diretto, mi sono prefissata l'obiettivo di documentare l'andamento e le modalità di conduzione delle lezioni di scienze nelle classi quarta primaria protagoniste del mio percorso didattico. Questo diario di bordo servirà:

- per registrare alcune informazioni a supporto della compilazione dello *Strumento per osservare la lezione*, materiale a cura di Cisotto L., usato anche nel corso delle precedenti annualità di tirocinio;
- per avere maggior consapevolezza in merito alle abitudini che gli studenti delle classi hanno quando svolgono le lezioni di scienze condotte dalla mia mentore, per poterle mantenere anche nel mio intervento didattico.

DURANTE – Appunti di viaggio

Ad inizio lezione, l'insegnante mentore, mentre la classe aveva già predisposto sul banco il quaderno e il libro di testo di scienze, domanda agli studenti se qualcuno di loro si fosse preparato ad esporre quanto studiato sulla *materia* nelle ultime lezioni o su altri concetti trattati in precedenza. Molti alunni alzano la mano per proporsi, l'insegnante però, momentaneamente, deve tenere uno scambio di informazioni con l'insegnante che aveva tenuto la lezione precedente. L'insegnante di scienze chiede gentilmente all'insegnante di sostegno di proseguire con la lezione, ascoltando quanto avevano da dire gli studenti nominati per l'esposizione orale, momento usato anche come ripasso utile all'intera classe.

I tre alunni escono di fronte ai banchi dei compagni, portando con sé eventuali supporti didattici (es. mappe concettuali, diagrammi, ...). L'insegnante di sostegno interpella, uno alla volta, gli studenti interessati, invitandoli a raccontare alla classe ciò che sanno sul concetto di materia o su altri concetti di scienze che vorrebbero ripassare. Alla classe viene chiesto di ascoltare i compagni, i quali espongono autonomamente alcuni argomenti. In alcuni momenti dell'esposizione, l'insegnante di sostegno pone loro delle domande stimolo, magari per integrare il discorso fatto, e fornisce loro degli aiuti gestuali o verbali (prompting). Ad esempio, propone delle frasi che gli studenti devono completare oralmente, o domanda di fare esempi pratici sui concetti teorici esplicitati. Se qualcuno diceva qualcosa di non propriamente corretto, l'insegnante lo faceva ragionare, al fine di raggiungere il concetto scientificamente esatto.

L'insegnante mentore giunge circa a metà di questa esposizione orale e supporta lo scambio dialogico

con gli studenti interrogati. Infine, chiede un parere al resto della classe sull'andamento dei compagni durante l'esposizione orale e riferisce agli alunni che chiederà successivamente all'insegnante di sostegno com'è andata l'attività, per poter poi fornire un feedback in un momento successivo.

Questa ripresa degli argomenti trattati da parte dei compagni è servita per iniziare la lezione di scienze della giornata. Infatti, tramite una scheda operativa gli alunni hanno ripercorso la distinzione tra materia organica e inorganica. L'attività consisteva nell'osservare gli oggetti disegnati nella scheda e definire se essi erano generalmente costituiti da materia organica o inorganica. Un dubbio è sorto per decidere se un pallone da calcio fosse formato dall'uno o dall'altro tipo di materia. Quasi tutti hanno detto materia inorganica, mentre un paio di alunni avevano dei dubbi, perché il pallone da calcio è fatto di cuoio (ossia un materiale di derivazione animale). Quindi sono state interpellate le due insegnanti per esprimere la propria opinione e anche alcuni alunni che giocano a calcio, che hanno esposto alla classe le caratteristiche dei palloni da calcio che genericamente usano per praticare sport, arrivando così ad una conclusione condivisa e accettata da tutti. L'insegnante, quando si aprono questo genere di dibattiti, ricorda sempre agli alunni di alzare la mano e parlare se interpellati, in modo da rispettare i turni di parola e non accavallarsi.

Successivamente, è stato ripreso il concetto di molecola, costituita da atomi, che a loro volta sono formati da un nucleo e da elettroni che gli girano attorno a gran velocità, e schematizzato attraverso una mappa realizzata dall'insegnante alla lavagna con l'aiuto degli alunni, scritta usando stampatello maiuscolo e minuscolo in modo che tutta la classe riuscisse a ricopiarla nel proprio quaderno. Sono state utilizzate anche rappresentazioni grafiche per associare agli atomi e ai suoi componenti una forma.

Mentre si stavano rappresentando gli elettroni che ruotano velocemente attorno al nucleo dell'atomo, un alunno ha detto che a casa aveva uno strumento che utilizzava per creare molti cerchi vicini (nel nostro caso ellissi), e che sarebbe stato ideale per rappresentare questo movimento veloce degli elettroni. L'insegnante di sostegno riferisce alla mentore che anche la scuola ne possiede uno e, passando di banco in banco, usa questo strumento per rappresentare il movimento degli elettroni attorno al nucleo sul quaderno di ogni alunno.

Una volta conclusa la mappa, l'insegnante ha chiamato qualche alunno per ripetere a voce quanto scritto, simulando il procedimento che dovranno compiere durante lo studio autonomo. Nel frattempo, l'insegnante di sostegno ha preparato una scheda riassuntiva sui contenuti della mappa, indirizzata all'alunno in situazione di difficoltà, un supporto didattico da affiancare a quello costruito in plenaria.

In seguito, il discorso si è spostato verso i concetti di sostanze complesse e sostanze semplici. In merito alla prima tipologia l'insegnante ha fatto riferimento all'acqua del mare. Un alunno, interviene e dice che l'acqua marina è costituita da acqua e sale, ma ad un compagno sorge un dubbio ... *l'acqua del mare è formata anche dalle conchiglie?* L'insegnante di sostegno, per far comprendere a tutta la classe che le conchiglie sono materia diversa dall'acqua marina e che si trovano in quel ecosistema in quanto sono l'esoscheletro di alcuni animali acquatici che usano l'acqua marina per estrarre degli elementi di sostentamento, fa una veloce ricerca sul proprio computer portatile per individuare le sostanze che costituiscono le conchiglie.

Agganciandosi a questo ragionamento, si inizia a riflettere sugli stati della materia, nello specifico di quelli dell'acqua, ripercorrendo un esperimento che avevano fatto ancora in classe gli anni scorsi.

Leggendo il libro di testo la classe ha incontrato il concetto di *legame di coesione* tra le molecole dell'acqua nei diversi stati della materia. La variabilità dell'intensità di questo legame è stato esemplificato provando a tenere le mani giunte con intensità decrescente. Uno studente aveva con sé un dizionario tascabile personale e ha rintracciato il termine coesione, con l'accezione scientifica, l'ha letto alla classe e tutti concordavano sul fatto che la definizione letta richiamava proprio quello che avevano sperimentato e letto nel libro di testo. Sempre durante la lettura del paragrafo, è emerso un altro termine non noto a tutti gli alunni, ossia *travasare*. Il termine è usato dal libro per esplicitare una

caratteristica dell'acqua, ossia che essa prende la forma del contenitore che la contiene. Quindi la classe, guidata dalla spiegazione dell'insegnante e da alcune spiegazioni fatte dagli studenti che conoscevano il significato del termine, ha compreso il significato di questa parola non troppo comune per loro. E qui sorge un altro punto interrogativo ... *se travaso l'acqua allo stato liquido da un contenitore all'altro e i due contenitori hanno dimensioni diverse, la quantità d'acqua rimane sempre la stessa?*

La maggior parte della classe risponde in modo affermativo, non tutti ne sono convinti, perciò si apre un dibattito. L'insegnante mentore recupera dei recipienti che hanno la stessa forma ma dimensione differenti, riempie d'acqua quello di dimensioni minori usando il lavandino di classe e domanda agli studenti cosa sarebbe successo travasando l'acqua di quel contenitore graduato (facendo una piccola parentesi sull'unità di misura in litri impressa sullo strumento) in quello più grande? L'acqua sarebbe aumentata oppure no? Gli studenti si stupiscono nell'osservare che il livello dell'acqua che si fosse abbassato.

E travasando nuovamente l'acqua dal recipiente più grande in quello di dimensioni minori? Conterrà ancora tutta l'acqua o essa traboccherà? Qualcuno sosteneva la seconda ipotesi, ma è rimasto stupito del contrario, perciò gli studenti hanno proposto di leggere cosa diceva la graduazione dello strumento usato, per riprovare ed effettivamente vedere che il valore numerico rimaneva invariato. Quindi sono giunti alla conclusione che la quantità d'acqua è la stessa, ma è la forma che assume l'acqua che cambia in base al recipiente che la contiene.

Dopo questo breve esperimento, si prosegue con la lettura e sottolineatura del libro di testo fino al termine della lezione di scienze. Vengono assegnati i compiti per casa e invitati gli alunni a prepararsi per l'esposizione orale alla classe che li attende, come di consueto, ad inizio lezione.

Alcuni alunni escono dall'aula 10 minuti prima circa per prendere il pulmino comunale per tornare a casa, quindi i compagni che rimangono in aula, in questo arco di tempo, sistemano il proprio quaderno di scienze, colorando o sopperendo ad eventuali incompletezze.

DOPO - Riflessioni

Senza altro l'osservazione di questa lezione di scienze è stata molto avvincente, in quanto ricca di interventi da parte degli alunni, che si sono dimostrati molto pertinenti e utili a sdoganare alcune loro misconcezioni. Inoltre, è stato interessante vedere come l'insegnante mentore ha gestito tali situazioni di dibattito orale non programmate con l'intera classe. Infatti, ho scoperto, parlandole al termine della lezione, che, ad esempio, l'esperimento realizzato utilizzando i recipienti di differenti dimensioni contenenti l'acqua non era pianificato, bensì la lezione ha seguito le curiosità degli alunni nel qui ed ora, attuando una riprogettazione in itinere, usando una certa dose di improvvisazione in modo consapevole e professionale.

Di grande rilevanza, durante questa lezione, è stato l'apporto dell'insegnante di sostegno all'intero gruppo classe e la relazione di collaborazione instaurata con l'insegnante curriculare.

Inoltre, ho potuto osservare anche la conduzione e la gestione di una modalità valutativa dell'insegnante, ossia l'esposizione orale degli argomenti trattati da parte degli alunni. Infatti, il team docenti sta accompagnando gli alunni affinché siano sempre più precisi, chiari e coerenti nella verbalizzazione delle proprie conoscenze, iniziando ad utilizzare anche un lessico appropriato e specifico di una determinata materia.

Tutti questi saranno elementi da tenere in considerazione nella mio project work, saranno utili per avere una visione ancor più ampia del contesto in cui mi inserirò con il mio intervento didattico. Pur avendo svolto il tirocinio diretto della quarta annualità nello stesso contesto, ho scoperto nuovi dettagli su di esso.

Infine, ho compreso che la riprogettazione dell'attività potrebbe avvenire in itinere, durante lo svolgimento delle lezioni stesse, questo può accadere, a volte, per seguire i bisogni formativi e gli interessi della classe, che possono dimostrarsi stimolanti anche per l'insegnante che conduce la lezione.

Diario di Bordo

Studentessa	Dal Broi Eleonora
Oggetto dell'osservazione	Lezione di italiano classe 4 ^A e 4 ^B
Data	13/12/2021
Orario	8.00 – 11.00
Scuola di afferenza	Scuola Primaria "Masaccio" – IC1 Castelfranco Veneto (TV)
Area/ambito di osservazione	Modalità di conduzione della lezione di italiano

PRIMA – Riflessioni anticipatorie

Nel periodo di osservazione di tirocinio diretto, mi sono prefissata l'obiettivo di documentare l'andamento e le modalità di conduzione di alcune lezioni di italiano nelle classi quarta primaria protagoniste del mio percorso didattico. Questo perché sarà presente nel Project Work, in piccola parte, un lavoro interdisciplinare che coinvolgerà la disciplina scolastica *italiano* per la creazione di un testo descrittivo oggettivo sull'insetto "ape". Questo diario di bordo servirà:

- per avere maggior consapevolezza in merito alle abitudini che gli studenti delle classi hanno quando svolgono le lezioni di italiano e per poterle riprendere anche nel mio intervento didattico;
- per avere maggior consapevolezza sull'interessamento e la partecipazione degli studenti anche rispetto a questa disciplina.

DURANTE – Appunti di viaggio

Ad inizio lezione, in entrambe le sezioni, una volta che gli studenti si erano disposti sui propri banchi con il materiali della disciplina (quaderno e libro di testo di italiano), l'insegnante ha iniziato a domandare com'era andato il loro fine settimana, dato che si trattava del primo giorno di scuola della settimana. Molti bambini hanno alzato la mano per poter raccontare quanto successo e l'insegnante ha dato loro parola uno ad uno, apparendo molto interessata e facendo loro domande per ampliare i loro discorsi.

In questo periodo scolastico, durante le lezioni di italiano, gli alunni e l'insegnante stanno lavorando sulla produzione di testi biografici, sia di personaggi famosi sia di persone con cui interagiscono quotidianamente, ad esempio dei propri familiari. Infatti, le ore da me osservate sono state dedicate alla lettura delle biografie, redatte dai bambini per casa, riguardanti una persona da loro scelta, famosa o non. La maggior parte degli alunni ha avuto l'occasione di esporre il proprio lavoro alla classe, integrandolo verbalmente nel momento in cui qualche compagno o l'insegnante stessa avevano delle curiosità da chiedere in merito alla persona protagonista dei loro testi.

Questo è stato utile per verificare se il significato delle parole usate, magari un po' più ricercate, fosse compreso sia dall'autore del testo sia dall'intera classe. Se il significato di alcune parole era ignoto,

l'insegnante incaricava un alunno per ricercarne il significato nel vocabolario di classe, in modo tale da sfatare i dubbi emersi o le misconcezioni che alcuni alunni avevano rispetto a quella data parola. Inoltre, veniva dedicato del tempo anche per riflettere sulla valenza di una parola nei diversi contesti in cui potrebbe essere utilizzata, in modo tale da scegliere i termini nell'accezione più opportuna rispetto alle necessità.

Per la stesura di questi testi, gli alunni avevano a disposizione delle domande guida, su cui avevano lavorato già in classe, in modo tale da individuare le informazioni rilevanti da inserire in un testo biografico e che lo rendessero tale. Gli alunni hanno ricercato queste informazioni o chiedendole direttamente al soggetto di cui trattava la biografia, ove possibile, o ad una persona a lui vicina che potesse fornire informazioni specifiche (data di nascita, tipo di lavoro, accadimenti di vita, ...). Mentre, coloro che hanno scelto di svolgere l'autobiografica di un personaggio pubblico e famoso, hanno ricavato le informazioni utili attraverso una ricerca online. Per costoro è stato importante, a maggior ragione, discernere le informazioni che interessavano loro dalla moltitudine di dati superflui che si possono trovare in rete.

Questa attività, oltre a rappresentare un momento di condivisione collettiva dei lavori realizzati, ha permesso agli alunni di esercitare ed allenare anche la loro espressione orale, non solo scritta. Questo, soprattutto, per spiegare alcuni dettagli della storia dei personaggi scelti, che alcuni ascoltatori non conoscevano approfonditamente, integrando in tal maniera la biografia con le curiosità provenienti dal gruppo classe o dall'insegnante.

Una volta letto il testo, l'alunno si avvicinava alla cattedra dove c'era l'insegnante che controllava l'elaborato e correggendo eventuali errori di ortografia. Successivamente l'insegnante forniva un feedback scritto sul lavoro sul quaderno dell'alunno, e lo integrava verbalmente durante questo momento di scambio individuale tra insegnante e alunno.

DOPO - Riflessioni

Senza altro l'osservazione di questa lezione di italiano è stata molto avvincente, in quanto ricca di interventi da parte degli alunni. Mi ha permesso di conoscere alcuni loro interessi personali, dedotti ad esempio dalla scelta del protagonista del testo biografico, che sino a questo momento non avevo ancora scoperto.

Inoltre, sul piano didattico, ho rilevato che la maggior parte degli alunni ha un po' di dimestichezza con lo svolgimento di piccole ricerche sul web, magari con l'aiuto di qualche familiare. Per cui questo dato potrebbe essere un elemento da tenere in considerazione durante il percorso didattico di tirocinio. Gli alunni potrebbero integrare alcuni argomenti che tratteremo in classe, sia in modo più strutturato sia in modo più spontaneo, seguendo le proprie curiosità.

In aggiunta, ho compreso che, per la stesura delle diverse tipologie di testo previste nel programma di italiano, l'insegnante fornisce agli alunni delle linee guida in modo da avere più chiara la tipologia di testo scritto interessato. Quindi, per quanto riguarda il testo descrittivo che realizzeremo sull'ape, dovrò tenere in considerazione il lavoro che svolgeranno su questa tipologia di testo e sfruttare le risorse che gli alunni avranno a disposizione a sostegno dell'attività prevista.

Diario di Bordo

Studentessa	Dal Broi Eleonora
Oggetto dell'osservazione	Lezione di scienze classe 4 ^A
Data	04/11/2021
Orario	14.00 – 16.00
Scuola di afferenza	Scuola Primaria "Masaccio" – IC1 Castelfranco Veneto (TV)
Area/ambito di osservazione	Modalità di valutazione

PRIMA – Riflessioni anticipatorie

Nel periodo di osservazione mi sono prefissata l'obiettivo di poter cogliere alcuni momenti della lezione di scienze dedicati alla valutazione degli apprendimenti degli alunni. Questo interesse è sorto soprattutto dopo un incontro di confronto con la mentore sull'intervento didattico da realizzare, in cui mi ha esposto alcune modalità valutative che adotta nelle classi quarte primaria (mappe concettuali realizzate in autonomia dagli alunni, prove strutturate o semi-strutturate, interrogazioni orali funzionali al ripasso degli argomenti trattati nelle lezioni precedenti, ...). Poter vedere la messa in atto di queste modalità valutative mi permetterebbe di formulare un'idea più chiara sul come poterle integrare all'interno della mia progettazione, per non discostarmi eccessivamente dalle abitudini di classe in questa disciplina.

DURANTE – Appunti di viaggio

L'insegnante, una volta entrata in aula, ha un piccolo scambio verbale con la collega di italiano, che aveva avuto la lezione precedente. La classe, nel frattempo, inizia a preparare i materiali utili alla lezione di scienze, sollecitati dall'insegnante stessa. Durante i primi minuti della lezione, i bambini si interrogano sul perché non hanno con sé o nell'armadio di classe i propri quaderni di scienze. Si scopre che i quaderni li aveva ritirati l'insegnante al termine della scorsa lezione. Questo per valutare la mappa concettuale che gli alunni avevano svolto in autonomia in aula, in merito agli argomenti della disciplina trattati sino a quel momento.

L'insegnante, perciò, estrae la pila di libri e la posiziona sulla cattedra. Chiama, ad uno ad uno, gli alunni secondo l'ordine casuale in cui sono disposti i quaderni. Chiarisce ai bambini che li aveva portati a casa a scopo valutativo e che, nella pagina del quaderno in cui avevano realizzato la mappa concettuale, avrebbero trovato un commento sul lavoro svolto. Quest'ultimo veniva integrato verbalmente e brevemente quando il bambino andava a ritirare il proprio quaderno, avendo così un feedback immediato. Se c'erano caratteristiche peculiari di alcune mappe concettuali, che potevano essere di aiuto all'intera classe, venivano condivise in plenaria (completezza, ordine, ...).

Una volta consegnati tutti i quaderni, ha inizio la lezione, in cui è stato introdotto un nuovo argomento. Verso il termine della lezione, e dopo aver realizzato insieme una mappa riassuntiva su alcune caratteristiche introduttive sul concetto di *materia*, l'insegnante ha riferito ai bambini che man mano impareranno a creare degli schemi simili in modo autonomo. Inoltre, alcuni alunni hanno provato a riassumere oralmente i contenuti spiegati il giorno stesso, avendo come supporto lo schema creato. Facendo questa simulazione, l'insegnante ha proposto ai bambini di prepararsi opportunamente di lezione in lezione, in modo tale che, chi si sente preparato, possa offrirsi ed utilizzare quel momento

come ripasso. È stata fornita anche la libertà di svolgere qualche approfondimento personale sull'argomento e raccontarlo alla classe.

DOPO - Riflessioni

Da come si può evincere dalla narrazione della lezione di scienze oggetto di osservazione, ho soffermato l'attenzione, principalmente, sulle modalità di gestione dell'insegnante del ritorno valutativo sul lavoro svolto dagli alunni. Sicuramente potrei utilizzare le modalità osservate anche nel mio intervento didattico, magari con alcuni adattamenti personali. Pertanto sarà fondamentale formulare una griglia contenente i criteri valutativi opportuni, considerando, nella stesura, anche le indicazioni rivolte agli studenti in merito alle qualità da ritenere importanti per la formulazione di una mappa concettuale (completezza, ordine, ...). Interessante sarebbe anche dedicare un breve momento allo scambio di feedback verbali con i singoli alunni, come la mentore ha fatto in questa lezione. Inoltre, sapere che i bambini si abitueranno e si "metteranno in gioco" con delle brevi esposizioni orali ad inizio lezione, mi fornisce un'ulteriore modalità valutativa, che predilige il canale verbale, che potrei inserire nel mio project work.

Diario di Bordo

Studentessa	Dal Broi Eleonora
Oggetto dell'osservazione	Lezione di scienze classe 4^B
Data	05/11/2021
Orario	12.00 – 13.00
Scuola di afferenza	Scuola Primaria "Masaccio" – IC1 Castelfranco Veneto (TV)
Area/ambito di osservazione	Modalità di valutazione

DURANTE – Appunti di viaggio

Una volta iniziata la lezione di scienze l'insegnante invita gli alunni a tenere sul banco il quaderno di scienze e il libro di testo, in quanto avrebbero realizzato autonomamente una mappa concettuale con tutte le conoscenze finora acquisite (metodo scientifico sperimentale, fasi del metodo scientifico sperimentale, denominazione di alcune discipline scientifiche e dei relativi studiosi, tipologie di strumenti scientifici, ...).

I bambini hanno usato il quaderno orizzontalmente ed hanno scritto al centro del foglio il nucleo tematico della mappa, *la scienza*, dal quale hanno fatto partire molte diramazioni. Alcune di queste sono state accennate inizialmente dall'insegnante.

Si percepisce che la maggior parte degli alunni è già abituata a svolgere questo tipo di attività dagli anni precedenti, eccetto per i nuovi membri della classe, a cui sono state proposte delle attività differenti. Ciò nonostante, l'insegnante li ha rassicurati dicendo loro che ci sarà un'occasione più opportuna per acquisire e potenziare anche questa modalità di organizzazione autonoma delle conoscenze acquisite.

Sono stati dedicati 30 minuti circa a questo lavoro, in modo tale che anche i bambini che dovevano scendere a prendere il pulmino potevano concludere e consegnare il quaderno.

Viene lasciata la libertà di consultare gli appunti nel proprio quaderno e le pagine del libro di testo analizzate. Dopo alcuni minuti quasi tutti i bambini trovano la concentrazione per svolgere il lavoro e le loro mappe iniziano a prendere corpo. Alcuni chiedono qualche suggerimento per la gestione dello spazio in quanto si trovano in difficoltà ad inserire ulteriori informazioni, mentre altri realizzano mappe con un minor numero di ramificazioni, meno ampie. A qualcuno sorgono dei dubbi su alcuni concetti, risolvibili con una breve spiegazione individuale per chiarirli, favorendo, così, la prosecuzione dell'attività.

Avendo ritmi differenti, i bambini che ritengono di aver concluso, sono invitati a decorare la loro mappa, che sino a quel momento avevano realizzato o con la matita o con una penna cancellabile, per apportare eventuali modifiche in corso d'opera.

DOPO - Riflessioni

Ho avuto l'occasione di vedere, anche se in sezioni differenti, lo svolgimento di questo processo valutativo, avendone, così, una visione più completa, che potrà essere integrata tramite un confronto con la mentore.

Potrei inserire nel mio project work un momento in cui gli alunni autovalutano la loro mappa concettuale inerente al focus del mio intervento didattico, usata poi come evidenza da valutare. Questo processo auto valutativo potrebbe essere attuato proponendo loro, una volta conclusa la mappa concettuale, un'opportuna scheda che riprende i criteri valutativi che l'insegnante stessa utilizzerà per valutare gli elaborati. In questo modo, durante la formulazione di una valutazione di tipo descrittivo, si può tenere in considerazione di ciò che i bambini hanno espresso sul proprio lavoro.

Allegato B

TITOLO: Aspiranti zoologi

PRIMA FASE: IDENTIFICARE I RISULTATI

Competenza chiave

Raccomandazioni del Consiglio dell'Unione europea del 2018

Competenza chiave in scienze: si riferisce alla capacità di spiegare il mondo che ci circonda usando l'insieme delle conoscenze e delle metodologie, comprese l'osservazione e la sperimentazione, per identificare le problematiche e trarre conclusioni che siano basate su fatti empirici, e alla disponibilità a farlo. La competenza in scienze implica la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e della responsabilità individuale del cittadino. Per quanto concerne le scienze, la conoscenza essenziale comprende i principi di base del mondo naturale, i concetti, le teorie, i principi e i metodi scientifici fondamentali, nonché la comprensione dell'impatto delle scienze sull'ambiente naturale. Queste competenze dovrebbero consentire alle persone di comprendere meglio i progressi, i limiti e i rischi delle teorie, applicazioni e tecnologie scientifiche nella società in senso lato (in relazione alla presa di decisione, ai valori, alle questioni morali, alla cultura ecc, ...). Questa competenza comprende un atteggiamento di valutazione critica e curiosità, l'interesse per le questioni etiche e l'attenzione sia alla sicurezza sia alla sostenibilità ambientale, in particolare per quanto concerne il progresso scientifico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.

Disciplina di riferimento

Indicazioni Nazionali 2012 – Scienze

Traguardi per lo sviluppo della competenza

L'alunno riconosce le principali caratteristiche e i modi di vivere di organismi animali. Sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere. Espone in forma chiara, utilizzando un linguaggio appropriato quanto studiato.

Obiettivi di apprendimento

Elaborare i primi elementi di classificazione animale sulla base di osservazioni personali. Riconoscere che la vita di ogni organismo è in relazione con altre e differenti forme di vita.

Ambito tematico

Introdurre, far acquisire correttamente e consolidare le conoscenze sulle caratteristiche degli animali utili alla loro classificazione all'interno del regno di appartenenza. Inoltre, riconoscere che la vita di ogni organismo è inserita in un dato ecosistema nel quale intercorrono relazioni tra regno animale e ambiente, e tra gli animali stessi o con altre forme di vita.

Situazione di partenza e bisogni formativi degli allievi

La classe 4^A è composta da 18 bambini di 9 anni circa (8 femmine e 10 maschi), in cui è presente uno studente con difficoltà intellettive certificate, supportato dall'insegnante di sostegno nelle due delle ore settimanali riservate alla disciplina scienze. L'insegnante di sostegno può essere visto come una risorsa sia per l'intera classe sia per l'insegnante curricolare. In questa classe, quest'anno, c'è stato un trasferimento di un alunno precedentemente presente nel gruppo classe.

La classe 4^B è composta da 15 bambini di 9 anni circa (6 femmine e 9 maschi), in cui è presente un alunno con disturbi specifici dell'apprendimento e tre nuovi membri del gruppo classe, di cui due provenienti dall'estero e con difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia informata scritta, a cui sono state attivate delle ore di potenziamento e/o compresenza per la prima alfabetizzazione. Si tratta di una classe che presenta alunni di differenti provenienze e che è caratterizzata da molteplici cambiamenti nel corso degli anni scolastici, quindi ha spesso visto modificare le sue relazioni interne. In particolare, quest'anno, oltre ai tre nuovi inserimenti, ci sono stati tre trasferimenti di alunni precedentemente presenti nel gruppo classe.

Gli alunni, nel periodo che precede l'intervento didattico, avranno già affrontato i seguenti argomenti disciplinari: il metodo scientifico sperimentale e le sue fasi di lavoro; definizione di alcune discipline scientifiche (ambito di studio) e denominazione dei relativi studiosi; la materia (acqua, aria, terra) e i cambiamenti di stato della materia. Già nell'annualità precedente la classe ha trattato la distinzione tra esseri viventi e non viventi, parlando anche dei cinque regni degli esseri viventi. Più nello specifico hanno lavorato sul regno vegetale e sul processo di fotosintesi clorofilliana, che verrà ripreso brevemente anche durante questo anno scolastico. Pertanto, i bisogni formativi degli allievi si orientano verso l'acquisizione e il consolidamento di informazioni più dettagliate inerenti al regno animale, quindi alla classificazione delle caratteristiche dei differenti animali, lavorando, brevemente, anche sulle relazioni che intercorrono: tra animali e ambiente in cui vivono, tra animali e tra animali e altre forme di vita.

In entrambi i gruppi classe vi sono degli studenti che necessitano di stimolazioni/sollecitazioni e chiarificazioni aggiuntive da parte dell'insegnante, in alcuni momenti della lezione, in quanto, magari, l'entusiasmo iniziale per le nuove proposte o per i nuovi argomenti va scemando.

Date le caratteristiche dei due sistema classe, gli apprendimenti saranno trasmessi attraverso un linguaggio chiaro ed accessibile a tutti, utilizzando come mezzo comunicativo anche il canale visivo, oltre a quello verbale. Inoltre il percorso didattico prevede attività che consentano agli alunni di mantenere e/o incrementare i livelli di attenzione raggiunti e di autonomia, soprattutto nei momenti studio individuale. Perciò, il processo di apprendimento verrà supportato attraverso mediatori didattici quali: mappe, schemi, diagrammi, video, ... e, in particolar modo dal lapbook realizzato in classe. Questo al fine di favorire l'interiorizzazione e la consapevolezza dei concetti e dei contenuti proposti e stimolare il piacere della conoscenza. Infine, sarà posta attenzione anche al mantenimento di un clima positivo, collaborativo e costruttivo all'interno delle classi, e, soprattutto, all'individuazione e condivisione delle regole di convivenza - interazione che si stanno costruendo viva via all'interno dei gruppi classe. Anche attraverso il potenziamento delle capacità di ascolto, in quanto abilità trasversali a tutte le discipline e fondamentali anche per intervenire in maniera consapevole alle discussioni, ciascuno potrà sentirsi accolto e riconosciuto nei suoi bisogni.

Situazione problema

L'argomento, di cui tratterà l'intero percorso didattico, verrà "lanciato" tramite una discussione guidata dall'insegnante per sondare le preconoscenze degli alunni in merito al regno animale, con opportune domande stimolo, e con la creazione di una mappa concettuale rappresentativa delle conoscenze primordiali degli studenti in merito al focus dell'intervento didattico. Questo permetterà di far capire, sia agli alunni sia all'insegnante, che, probabilmente, ci sono alcune conoscenze in merito all'argomento, ma non così precise e complete, e molte altre cose che si vorrebbero conoscere sul regno animale. E come organizzare tutte queste conoscenze? Gli alunni rivestiranno costantemente i panni di una professione scientifica che si occupa, oltre ad altre mansioni, di classificare gli esseri viventi e le relative consuetudini di vita, osservare – documentare i comportamenti degli animali in condizioni naturali e non solo. I membri delle due classi quarte primaria saranno degli aspiranti zoologi, che dovranno scoprire alcune peculiarità sul regno animale, secondo più sfaccettature, osservarle e documentarle nel proprio lapbook. Tutto questo percorso di apprendimento sarà fondamentale per acquisire le conoscenze basilari per giungere in modo consapevole all'esperienza formativa sul campo.

Le domande che guideranno il percorso didattico, in prospettiva della realizzazione del compito autentico conclusivo saranno:

- Cosa conosco sul regno animale?
- Quali sono le caratteristiche che mi permettono la classificazione del regno animale? A cosa può servirmi questo genere di classificazione scientifica?
- Posso classificare gli animali, anche quelli che posso osservare nel mio quotidiano? Il metodo scientifico sperimentale può essermi d'aiuto?
- Come gli animali interagiscono con l'ambiente? Tutti gli ambienti sono adatti a tutti gli animali?
- Come gli animali interagiscono tra loro? E con gli altri esseri viventi? Quali sono le motivazioni che li spingono a comportarsi in determinate maniere?
- Posso declinare, più nello specifico, tutte queste conoscenze generali sul regno animale al mondo delle api?

Rubrica valutativa

Dimensioni	Criteri	Indicatori	Livello Avanzato	Livello Intermedio	Livello Base	Livello In via di prima acquisizione
Conoscenza del regno animale	Riconoscere alcune caratteristiche degli animali utili alle varie classificazioni del regno animale	Osserva gli animali proposti attraverso modalità multimediali	Osserva gli animali proposti attraverso modalità multimediali e formula delle ipotesi di classificazione basandosi su caratteristiche simili o differenti tra gli animali osservati.	Osserva gli animali proposti attraverso modalità multimediali e formula delle ipotesi di classificazione basandosi su caratteristiche simili o differenti tra gli animali osservati.	Osserva gli animali proposti attraverso modalità multimediali e formula delle ipotesi di classificazione basandosi sulle caratteristiche degli animali osservati.	Osserva gli animali proposti attraverso modalità multimediali e formula delle ipotesi di classificazione, col supporto esterno.
		Formula delle ipotesi di classificazione basandosi su caratteristiche simili o differenti tra gli animali osservati	Verifica le sue ipotesi consultando l'apposita sezione del libro di testo e trae conclusioni sulla classificazione del regno animale indagata, riportandole poi nel lapbook personale in modo corretto e in autonomia.	Verifica le sue ipotesi consultando l'apposita sezione del libro di testo e trae conclusioni sulla classificazione del regno animale indagata, riportandole poi nel lapbook personale in modo quasi corretto e in autonomia.	Verifica le sue ipotesi consultando il libro di testo e trae conclusioni sulla classificazione del regno animale indagata, riportandole poi nel lapbook personale con qualche incertezza.	Verifica le sue ipotesi consultando con incertezza il libro di testo e trae conclusioni sulla classificazione del regno animale indagata, riportandole poi nel lapbook personale in modo non sempre corretto.
		Verifica le sue ipotesi consultando l'apposita sezione del libro di testo				
		Trae conclusioni sulla classificazione del regno animale indagata				
		Riporta le conclusioni tratte nel lapbook personale				

Conoscenza del rapporto tra regno animalee ambiente	Riconoscere alcune caratteristiche dell'ecosistema	Conosce quali sono i fattori biologici che costituiscono un ecosistema	Conosce quali sono i fattori biologici e i fattori fisici che costituiscono un ecosistema. Usufruisce delle conoscenze acquisite per riconoscere alcune tipologie di ecosistema in modo corretto e in autonomia.	Conosce quali sono i fattori biologici e ifattori fisici che costituiscono un ecosistema. Usufruisce delle conoscenze acquisite per riconoscere alcune tipologie di ecosistema in modo quasi corretto e in autonomia.	Conosce quali sono i fattori biologici e i fattori fisici che costituiscono un ecosistema. Usufruisce delle conoscenze acquisite per riconoscere alcune tipologie di ecosistema con qualche incertezza.	Conosce quali sono i fattori biologici e ifattori fisici. Usufruisce, col supporto esterno, delle conoscenze acquisite per riconoscere alcune tipologie di ecosistema in modo non sempre corretto.
		Conosce quali sono I fattori fisici che costituiscono un ecosistema				
		Usufruisce delle conoscenze acquisite per riconosce alcune tipologie di ecosistema (acquatici, terrestri)				
Conoscenza di alcuni rapporti tra animali e tra animali ed altri esseri viventi	Conoscere il concetto di catena alimentare	Conosce la suddivisione degli esseri viventi in base alla posizione che rivestono nella catena alimentare	Conosce la suddivisione degli esseri viventi in base alla posizione che rivestono nella catena alimentare e la relativa funzione. Comprende le interconnessioni tra le catene alimentari e l'andamento ciclico della catena alimentare in modo corretto.	Conosce la suddivisione degli esseri viventi in base alla posizione che rivestono nella catena alimentare e la relativa funzione. Comprende le interconnessioni tra le catene alimentari e l'andamento ciclico della catena alimentare in modo quasi corretto.	Conosce la suddivisione degli esseri viventi in base alla posizione che rivestono nella catena alimentare e la relativa funzione. Comprende le interconnessioni tra le catene alimentari e l'andamento ciclico della catena alimentare con qualche incertezza.	Conosce la suddivisione degli esseri viventi in base alla posizione che rivestono nella catena alimentare e la relativa funzione. Comprende le interconnessioni tra le catene alimentari e l'andamento ciclico della catena alimentare in modo non sempre corretto e col supporto esterno.
		Conosce la funzione di un essere vivente che riveste una determinata posizione nella catena alimentare				
		Comprende le interconnessioni tra catene alimentari (rete alimentare)				
		Comprende l'andamento ciclico della catena alimentare				
	Conoscere alcune risposte adattive degli animali (criterio non valutato)	Riconosce le motivazioni che spingono gli animali a mettere in atto delle risposte adattive	Riconosce le motivazioni che spingono gli animali a mettere in atto delle risposte adattive. Riconosce, in modo corretto, i fenomeni del letargo e della mimetizzazione come risposte adattive.	Riconosce le motivazioni che spingono gli animali a mettere in atto delle risposte adattive. Riconosce, in modo quasi corretto, i fenomeni del letargo e della mimetizzazione come risposte adattive.	Riconosce le motivazioni che spingono gli animali a mettere in atto delle risposte adattive. Riconosce, con qualche incertezza, i fenomeni del letargo e della mimetizzazione come risposte adattive.	Riconosce le motivazioni che spingono gli animali a mettere in atto delle risposte adattive. Riconoscendo, in modo non sempre corretto, il fenomeno del letargo e della mimetizzazione come risposte adattive.
		Riconosce il fenomeno del <i>letargo</i> come risposta adattiva				
		Riconosce il fenomeno di <i>mimetizzazione</i> come risposta adattiva				

Conoscenza di aspetti specifici di un membro del regno animale	Conoscere le caratteristiche e le consuetudini di vita dell'ape	Individua le caratteristiche principali dell'ape	Individua le caratteristiche principali dell'ape per classificarla nelle diverse categorie del regno animale indagate. Conosce in quale ecosistema è inserita l'ape e la sua abitazione sia naturale sia artificiale. Conosce la posizione e la funzione che l'ape riveste nella catena alimentare e le risposte adattive che mette in atto in modo corretto e in autonomia.	Individua le caratteristiche principali dell'ape per classificarla nelle diverse categorie del regno animale indagate. Conosce in quale ecosistema è inserita l'ape e la sua abitazione sia naturale sia artificiale. Conosce la posizione e la funzione che l'ape riveste nella catena alimentare e le risposte adattive che mette in atto in modo quasi corretto e in autonomia.	Individua le caratteristiche dell'ape per classificarla. Conosce in quale ecosistema è inserita l'ape e la sua abitazione sia naturale sia artificiale. Conosce la posizione e la funzione che l'ape riveste nella catena alimentare e le risposte adattive che mette in atto con qualche incertezza.	Individua le caratteristiche dell'ape per classificarla, col supporto esterno. Conosce in quale ecosistema è inserita l'ape e la sua abitazione sia naturale sia artificiale. Conosce la posizione e la funzione che l'ape riveste nella catena alimentare e le risposte adattive che mette in atto in modo non sempre corretto.
		Riesce a classificare l'ape nelle diverse categorie del regno animale indagate				
		Conosce in quale ecosistema è inserita l'ape (prato)				
		Conosce l'abitazione naturale (alveare) e l'abitazione artificiale (arnia) dell'ape				
		Conosce la posizione e la funzione che l'ape riveste nella catena alimentare				
		Conosce le risposte adattive messe in atto dall'ape (indicatore non valutato)				
Conoscenza della terminologia scientifica specifica	Conoscere la terminologia scientifica specifica degli argomenti indagati sul regno animale	Attribuisce i termini specifici agli argomenti scientifici indagati sul regno animale	Conosce il significato dei termini specifici degli argomenti scientifici indagati sul regno animale, li attribuisce in modo corretto e in autonomia.	Conosce il significato dei termini specifici degli argomenti scientifici indagati sul regno animale, li attribuisce in modo quasi corretto e in autonomia.	Conosce il significato dei termini specifici degli argomenti scientifici indagati sul regno animale, li attribuisce in modo abbastanza corretto.	Conosce in modo incerto il significato dei termini specifici degli argomenti scientifici indagati sul regno animale, li attribuisce in modo non sempre corretto, col supporto esterno.
		Conosce il significato dei termini scientifici attribuiti (vertebrato, invertebrato, erbivoro, carnivoro, onnivoro, produttori, consumatori, ...)				

SECONDA FASE: DETERMINARE EVIDENZE

Modalità di rilevazione degli apprendimenti

PRESTAZIONI: osservazione sistemica dei bambini durante le attività operative e durante il compito autentico, utilizzo di domande auto-valutative al termine di alcune attività didattiche, conversazioni guidate dall'insegnante con domande stimolo, spiegazioni ed esposizioni orali da parte degli alunni sugli argomenti trattati di volta in volta .

PRODOTTI: valutazione in itinere analizzando – gli elaborati collettivi e individuali dei bambini – le schede operative individuali appositamente predisposte – i compiti assegnati per casa – la documentazione del percorso nel quaderno di scienze – prove di valutazione degli apprendimenti (realizzazione di mappe concettuali e/o prove più strutturate/semi- strutturate), analizzate attraverso dei criteri valutativi in parte concordati con la classe.

ATTEGIAMENTI: utilizzo di griglie che mi permettano di osservare i livelli di attenzione e di autonomia durante le attività, il rispetto delle consegne assegnate, la partecipazione pertinente, l'utilizzo appropriato della terminologia trattata e la gestione/utilizzo dei materiali proposti.

Compito autentico

Tutte le conoscenze generali sul regno animale, saranno, man mano, indirizzate verso la scoperta delle caratteristiche di un membro della categoria degli insetti, l'ape. Tutto ciò in vista di un'uscita didattica presso un apiario locale. Perciò, tutto il lavoro svolto durante il percorso didattico sarà idealizzato per far comprendere al meglio quanto verrà spiegato -mostrato dall'esperto in questione e interfacciarsi con nuove conoscenze sul mondo delle api.

Gli alunni, da bravi zoologi in formazione, avranno la possibilità di interloquire con un esperto per integrare le conoscenze assunte sino a quel momento, osservare degli esemplari d'ape e redigere una documentazione dell'esperienza, ad esempio graficamente, da condividere con l'esperto con cui hanno collaborato, come veri professionisti.

Questo sarà il compito autentico attraverso il quale gli allievi potranno sviluppare e manifestare le competenze coinvolte in questo percorso didattico sul regno animale.

TERZA FASE: PIANIFICARE ESPERIENZE DIDATTICHE

Tempi	Setting	Contenuti	Metodologie	Tecnologie	Attività
Problematizzare					
Lezione n. 1	Aula classe 4 ^A /4 ^B	Introduzione alle classificazioni del regno animale	<p>FORMAT: Lezione attiva con scambio e dibattito</p> <p>TECNICA: Brainstorming, conversazione guidata/clinica</p>	<p>Cartellone predisposto dall'insegnante, pennarelli, penne o pastelli, post-it, prototipo di lapbook (organizzatore anticipato)</p>	<p><i>Introduzione al regno animale</i></p> <p>Ripasso orale generale sui cinque regni degli esseri viventi, per poi introdurre quello animale e riprendere quanto fatto nel corso dell'anno scolastico precedente.</p> <p>Discussione guidata dall'insegnante per sondare le preconoscenze degli alunni in merito al regno animale con domande stimolo. Le preconoscenze verranno organizzate in una mappa concettuale realizzata tramite un cartellone pre-impostato dall'insegnante, che rimarrà in aula come documentazione del lavoro di classe.</p> <p>La mappa sarà divisa nei diversi nuclei tematici, i quali verranno successivamente approfonditi (vertebrati/invertebrati – come si nutrono gli animali – come respirano – come si riproducono – come si muovono – come comunicano).</p> <p>Ogni alunno avrà a disposizione un certo numero di post-it, in cui sceglierà cosa scrivere in merito a quanto conosce sugli animali. Dopo questo lavoro individuale, le idee saranno riportate in plenaria ed ogni post-it sarà inserito nel nucleo tematico ritenuto dal gruppo classe come più adeguato.</p> <p>Presentazione del prototipo di lapbook che gli alunni realizzeranno lezione dopo lezione, il quale servirà per documentare quanto scoperto e a fornire un supporto per lo studio individuale.</p>
Acquisire					
<p>Lezioni dalla n.2 alla n.9</p> <p>Lezioni dalla n.2 alla n.10 (dedicata una lezione in più per le sotto-classificazioni di invertebrati e vertebrati)</p>	Aula classe 4 ^A /4 ^B	Classificazioni del regno animale	<p>FORMAT: Lezione frontale – integrative e di approfondimento</p> <p>TECNICA: spiegazione, riproduzione operativa (attiva)</p>	<p>Video multimediali di animali, dirette streaming di parchi nazionali dal mondo, libro d'istituto, quaderno di scienze, lapbook, LIM, cartelloni e libro forniti dall'apicoltore, libri portati dagli alunni, schede operative, carta geografica del mondo</p>	<p><i>Varie classificazioni del regno animale</i></p> <p>Gli alunni saranno guidati, attraverso la visione di opportuni video ad inizio di ogni lezione, ad individuare ciò che accomuna o differenzia alcuni animali, classificandoli in base alle seguenti caratteristiche e abitudini di vita:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>invertebrati e vertebrati (approfondimento su metamorfosi rana e bruco);</i> - <i>come si nutrono gli animali (approfondimento dentatura animali);</i> - <i>come respirano gli animali;</i> - <i>come si riproducono gli animali (uso dei materiali forniti dall'apicoltore);</i> - <i>come si muovono gli animali (approfondimento su differenza penne/piume);</i> - <i>come comunicano gli animali (approfondimento danza delle api).</i> <p>Inversione nella classe 4^A delle ultime quattro ore di lezione dedicate agli ultimi quattro punti dell'elenco. La lezione dedicata al <i>come respirano</i> e <i>come si riproducono</i> gli animali era concomitante con i festeggiamenti del carnevale.</p> <p>Decisione di lavorare sulle classificazioni degli animali in base a <i>come si muovono</i> e <i>come comunicano</i>, in quanto più intuitive.</p> <p>Successivamente, i contenuti verranno consolidati formalmente leggendo ed analizzando le pagine del libro di testo che trattano gli argomenti d'interesse. Ciascun argomento verrà, di volta in volta, inserito nel lapbook personale dell'alunno + <i>rivisitazione lapbook per nuovo membro del gruppo classe di 4^A.</i></p>
Integrare e Consolidare					

Lezione di matematica	Aula classe 4 ^A /4 ^B	Animali preferiti dalle due classi 4 ^A primaria e dai loro familiari	FORMAT: Lezione di approfondimento in chiave laboratoriale TECNICA (attiva): analisi e riproduzione operativa – dimostrazioni	Lavagna in ardesia, quaderno di matematica, matite, righelli, pastelli, matrice questionari, colla	<i>Diagrammi sugli animali preferiti</i> Realizzazione di diagrammi sugli animali preferiti dagli alunni (tra quelli elencati tra le opzioni di scelta del questionario). Gli alunni, inoltre, chiederanno anche l'animale preferito dei genitori o di fratelli/sorelle, cogliendo l'occasione per ripassare quanto affrontato, attraverso il lapbook realizzato. Si confronteranno indirettamente, in un secondo momento, i grafici risultati nelle due classi, per notare le differenze o le somiglianze tra i dati raccolti. La classe 4^A analizzerà i dati ricavati dai questionari dei compagni dell'altra sezione, e viceversa. Come compito per casa gli alunni analizzeranno i dati della propria classe.
Lezione n.11	Aula classe 4 ^A /4 ^B	Sintesi, applicazione e riorganizzazione degli apprendimenti	FORMAT: intervento metacognitivo – ristrutturazione cognitiva TECNICA (attiva): riflessiva, riproduzione operativa	Quaderno di scienze, matite, pastelli, penne, lapbook, libro di testo , scheda di autovalutazione, forbici, colla, lavagna in ardesia	<i>Mappa concettuale sul regno animale per conseguente valutazione dell'organizzazione degli apprendimenti</i> Realizzazione individuale di una mappa concettuale sul quaderno sulle diverse classificazioni del regno animale indagate, usufruendo dei materiali di studio (solo lapbook).
Lezione n.12	Aula classe 4 ^A /4 ^B	Classificazione dell'ape nel regno animale in relazione alle sue caratteristiche	FORMAT: Lezione di approfondimento – integrative e anticipativa TECNICA (attiva): riproduzione operativa, conversazione guidata	Quaderno di scienze, libro di testo, lapbook, cartelloni forniti dall'apicoltore	<i>Premessa – Compito per casa</i> Gli alunni devono indicare gli animali che riescono ad osservare nel proprio giardino o in uno spazio verde, sceglierne uno e seguire le indicazioni fornite da una consegna del libro di testo, al fine di creare la carta d'identità dell'animale scelto. Questa attività implica anche lo svolgimento di una ricerca per individuare alcune informazioni probabilmente non conosciute dagli alunni. Eventuale esposizione fuori o dentro l'aula delle carte d'identità dei differenti animali, così ognuno potrà leggere i lavori altrui. <i>Carta d'identità dell'ape</i> Agganciandoci al compito per casa, creeremo la carta d'identità dell'ape, in quanto questo insetto sarà protagonista della seconda parte del percorso didattico. Gli alunni completeranno la carta d'identità dell'ape avviata in aula come compito per casa, scrivendo eventuali curiosità individuate durante le proprie ricerche.
Lezione d'italiano (spostata dopo l'uscita didattica)	Aula classe 4 ^A /4 ^B	Descrizione oggettiva dell'ape	FORMAT: Lezione di approfondimento e integrativa TECNICA (attiva): riproduzione operativa	Quaderno di scienze e d'italiano, video multimediali, lavagna in ardesia, LIM	<i>Descrizione dell'ape</i> Scrittura di un testo descrittivo il cui soggetto è l'ape, usufruendo delle rilevazioni e degli appunti presi durante l'attività di scienze precedente.

Lezione n.13	Aula classe 4^A/4^B	Ecosistema <i>prato</i> e abitazione naturale/artificiale delle api	FORMAT: Lezione frontale – integrative e di approfondimento TECNICA: spiegazione	Video multimediali di animali, dirette streaming di parchi nazionali dal mondo, libro di testo, quaderno di scienze, LIM	<i>L'ambiente e gli ecosistemi</i> Osservazione di video che mostrano la vita negli ecosistemi, in particolare nell'ecosistema terrestre <i>prato</i> , in cui vive l'ape. Lettura e analisi della pagina del libro di testo che tratta l'argomento e spiegazione sulle abitazioni naturali (alveari) e artificiali (arnie) delle api (anticipata durante la stesura della carta d'identità).	
Lezione n.14 – prima parte	Aula classe 4^A/4^B	Le catene alimentari e le risposte adattive degli animali	FORMAT: Lezione frontale – integrative e di approfondimento TECNICA: spiegazione	Video multimediali di animali, dirette streaming di parchi nazionali dal mondo, libro di testo, quaderno di scienze, LIM, scheda operativa mirata	Le catene alimentari e le risposte di adattamento degli animali Lettura e analisi della pagina del libro di testo scheda operativa che tratta l'argomento delle catene alimentari, in particolare rappresenta graficamente un esempio di catena alimentare in cui l'ape è uno degli anelli costitutivi. Osservazione di video/immagini che mostrano alcune risposte evolutive messe in atto da alcuni animali per sfuggire ai predatori (colorazioni difensive, mimetismo, ...) e per sopravvivere di fronte alla riduzione delle risorse alimentari nell'ecosistema (letargo, migrazione, ...). Lettura e analisi della pagina del libro di testo che tratta l'argomento. Scrittura sul quaderno di quanto emerso dall'analisi e l'interpretazione della scheda operativa mirata fornita. Per questioni di tempo, decisione di lasciar approfondire l'argomento inerente alle risposte adattive agli alunni, per praticare ulteriormente lo studio autonomo.	Introduzione dei concetti generali con successiva declinazione rispetto alla vita dell'ape
Generalizzare						
Lezione n.14 – seconda parte	Aula classe 4^A/4^B	Sintesi degli apprendimenti	FORMAT: Lezione attiva con scambio e dibattito TECNICA: Brainstorming, conversazione guidata/clinica	Lavagna in ardesia, quaderno di scienze, elenco iniziale di regole	<i>Preparativi uscita didattica</i> Preparazione in vista dell'uscita didattica in un apiario (modalità di comportamento nel rispetto dell'ambiente e delle api – ripasso conoscenze sull'ape – cosa ci piacerebbe sapere sulle api e quindi cosa potremmo domandare all'esperto, ...). Letto e discusso insieme agli alunni un elenco di regole di comportamento da tenere durante l'uscita didattica, integrato poi dalle osservazioni fatte dagli alunni.	
Lezione sul campo	Apiario locale	Applicazione degli apprendimenti	Transfer in situazione reale	Cartellino identificativo	<i>Compito autentico: uscita didattica in un apiario locale</i>	
Integrare e consolidare						
Lezione d'italiano	Aula classe 4^A/4^B	Descrizione oggettiva dell'ape	FORMAT: Lezione di approfondimento o integrativa TECNICA (attiva): riproduzione	Quaderno d'italiano, lavagna in ardesia, cartelloni forniti dall'apicoltore, materiale di	<i>Descrizione dell'ape</i> Scrittura di un testo descrittivo il cui soggetto è l'ape, usufruendo delle informazioni scoperte durante le lezioni di scienze precedenti ed, in particolar modo, durante l'uscita didattica presso un apiario locale.	

			operativa	consultazione predisposto dall'insegnante	
Generalizzare					
Lezione sul campo - Momento ricreativo strutturato	Cortile scolastico	Educazione ambientale a supporto della biodiversità nell'ecosistema prato	Transfer in situazione reale	Bug Hotel, metro, spago, forbice, immagine ape solitaria	<i>Inserimento di un Bug Hotel nel cortile scolastico, facendo leva sul concetto di biodiversità e preservazione degli insetti impollinatori con piccoli gesti + collegamenti interdisciplinari con concetti ripresi dalla disciplina matematica (unità di misura e strumenti di misura) e dalla disciplina geografia (punti cardinali).</i>
Lezione n.15	Aula classe 4^A/4^B	Sintesi, applicazione e riorganizzazione degli apprendimenti	FORMAT: intervento metacognitivo TECNICA (attiva): riflessiva, riproduzione operativa - esercitazioni	Prova di valutazione, penne, quaderno di scienze , scheda di autovalutazione	<i>Prova strutturata di valutazione con domande aperte e/o chiuse sui concetti generali di ecosistema, catena alimentare e risposte adattive degli animali, anche declinati rispetto alle conoscenze sulla vita dell'ape, per conseguente valutazione dell'organizzazione degli apprendimenti</i>

Allegato C

PROGETTAZIONE DI TRE LEZIONI DELL'INTERVENTO DIDATTICO DI TIROCINIO

TITOLO: Aspiranti zoologi

CONTENUTO: introdurre, far acquisire correttamente e consolidare le caratteristiche degli animali utili alla loro classificazione all'interno del regno di appartenenza (regno animale). Inoltre, riconoscere che la vita di ogni organismo è inserita in un dato ecosistema nel quale intercorrono relazioni tra gli animali stessi o con altri esseri viventi, tra animali e ambiente, e tra animali e uomo.

RUOLO DEL CONDUTTORE: studentessa al quinto anno in Scienze della Formazione Primaria che sta svolgendo il percorso di tirocinio universitario presso la Scuola Primaria "Masaccio", plesso dell'Istituto Comprensivo 1° di Castelfranco Veneto.

DESTINATARI: classe 4^A, costituita da 19 alunni, e classe 4^B, costituita da 15 alunni, tutti di 9 anni circa.

CONTESTO FORMATIVO: lezioni di scienze della classe 4^A nella fascia oraria pomeridiana al giovedì; lezioni di scienze della classe 4^B nella fascia oraria mattutina, durante l'ultima ora del martedì e del venerdì.

OBIETTIVO: elaborare i primi elementi di classificazione animale sulla base di osservazioni personali e riconoscere che la vita di ogni organismo è in relazione con altre e differenti forme di vita.

Lezione n. 1 – “Introduzione al regno animale”

SETTING: aula classe 4^A/4^B.

SCELTE METODOLOGICHE: format lezione attiva con scambio e dibattito, e tecnica di conversazione guidata/clinica – brainstorming.

FASE	ATTIVITÀ	MATERIALI E STRUMENTI	TEMPI
Sintonizzazione	L'insegnante si presenta alla classe dicendo che per i prossimi due mesi condurrà le lezioni di scienze e che l'insegnante mentore presenzierà in aula nel corso di questo periodo. L'insegnante cerca di catturare l'attenzione e crea attesa per l'argomento da introdurre, dicendo che quest'ultimo sarà svelato dal cartellone che ha lì con sé e che ha preparato per loro, per l'attività della giornata e che sarà utile anche nelle lezioni successive.	Cartellone predisposto dall'insegnante, pennarelli, penne, o pastelli, post-it, prototipo di lapbook (organizzatore anticipato)	5 min
Lancio dell'argomento	L'insegnante mostra il cartellone e lo appende alla lavagna, al centro c'è scritto “Regno animale”. Da questa scritta partono delle diramazioni che portano il titolo dei sottoargomenti che saranno trattati nelle settimane successive in aula (struttura corporea degli animali, come si nutrono, come respirano, come si riproducono, come si muovono, come comunicano). L'insegnante, prima di iniziare l'attività, richiama le conoscenze già note agli studenti in merito ai regni degli esseri viventi e alla distinzione tra viventi e non viventi, riprendendo quanto avevano fatto nel corso dell'anno scolastico precedente, tramite una discussione guidata con domande stimolo. La parte successiva della lezione richiamerà, più nello specifico, le preconoscenze degli alunni in riferimento al regno animale.		10 min
Sviluppo della conoscenza	Successivamente l'insegnante spiega in cosa consiste l'attività. Inizia a distribuire un certo numero di post-it ai bambini, su cui saranno invitati a selezionare alcune cose che già conoscono, per via formale o informale, sul regno animale, considerando anche gli stimoli lanciati dal cartellone. Gli alunni saranno rassicurati, in quanto potranno scrivere ciò che ritengono più opportuno, senza alcun timore, perché i post-it saranno scritti in forma anonima. L'insegnante, mentre gli alunni completano i loro post-it, cammina fra i banchi e monitora la concentrazione degli studenti, fornendo supporto dinanzi a eventuali perplessità operative da parte degli alunni.		15 min
Elaborazione cognitiva	Una volta ritirati tutti i post-it, questi verranno letti in plenaria e si ragionerà, insieme, su quanto scritto, cercando di attribuire ogni post-it ad un sottocategoria della mappa sul regno animale, in modo da rendere partecipi gli alunni a questa riorganizzazione delle loro preconoscenze. In questo momento gli alunni potranno porre domande, esprime dubbi e ipotesi sulla categorizzazione più opportuna dei post-it.		20 min

Sintesi finale	<p>L'insegnante richiama sinteticamente le conoscenze elaborate nelle fasi precedenti, in modo che tutti possano avere un quadro chiaro su quanto emerso. Inoltre, il cartellone, realizzato con le idee emerse dal gruppo classe, rimarrà in aula come documentazione dell'attività, che potremmo consultare insieme, di volta in volta, quando approfondiremo una delle classificazioni del regno animale. Viene spiegato loro che, già con l'attività svolta precedentemente, hanno iniziato a rivestire i panni della professione dello zoologo, in quanto è una figura che si occupa di classificare gli esseri viventi e le relative consuetudini di vita. Perciò, continueremo ad impersonare questa figura professionale per studiare il regno animale nelle diverse categorie in cui si suddivide. Se questa professione scientifica suscita tra i partecipanti particolare interesse, verrà proposto lo svolgimento, come compito per casa, di una breve ricerca per avere ulteriori informazioni su questa professione, che condivideremo durante le prossime lezioni.</p> <p>Per concludere, verrà mostrato alla classe il prototipo del lapbook che realizzeranno inserendo le informazioni acquisite man mano sulle diverse classificazioni animali, in modo da tracciare quanto scoperto ed essere utilizzato come opportuno strumento a supporto dello studio individuale.</p>		10 min
----------------	--	--	--------

Lezione n. 10 – “Come comunicano gli animali”

SETTING: aula classe 4^A/4^B.

SCELTE METODOLOGICHE: format lezione frontale – lezione integrativa e di approfondimento, e tecnica di spiegazione – riproduzione operativa (attiva).

FASE	ATTIVITÀ	MATERIALI E STRUMENTI	TEMPI
Sintonizzazione	<p>Ad inizio lezione, gli alunni sono chiamati a posizionare sul banco il proprio quaderno di scienze, il libro di testo e il lapbook in via di costruzione. Inoltre, se c'è qualche alunno volenteroso ad esporre oralmente alla classe quanto scoperto sino a quel momento nelle lezioni di scienze sul regno animale, sarà invitato dall'insegnante a farlo, dedicando un momento della lezione ad un ripasso generale.</p> <p>Infine, vengono invitati tutti gli alunni a rivestire nuovamente i panni di aspiranti zoologi e ad osservare quale sottoclassificazione manca da approfondire, rispetto alla mappa creata durante la prima lezione del percorso didattico.</p>	Video multimediali di animali, libro di testo, quaderno di scienze, materiali lapbook, LIM	15 min
Lancio dell'argomento	<p>Insieme si rileggono le preconoscenze inerenti a <i>come gli animali possono comunicare</i>. Successivamente, l'insegnante accende la LIM e mostra una serie di video multimediali pre-individuati. Gli alunni saranno guidati, attraverso opportune domande stimolo, verso l'individuazione di ciò che accomuna o differenzia gli animali presentati nei video dal punto di vista delle modalità di movimento e spostamento, in quanto focus centrale della lezione.</p>		15 min

Sviluppo della conoscenza	Gli alunni potranno intervenire, al termine di ciascun video, per esporre le loro idee ed ipotesi di classificazione sulla base di quanto hanno osservato. Queste idee ed ipotesi saranno poi verificate leggendo l'apposita sezione del libro di testo. Durante la lettura verranno dedicati dei momenti per riflettere su quanto letto e sulla comprensione dei contenuti anche più specifici, che potrebbero necessitare di un'ulteriore spiegazione. Inoltre, verranno evidenziati i passaggi principali tratti dal testo letto, a supporto dello studio autonomo.		15 min
Elaborazione cognitiva	Una volta tratte le conclusioni relative al tema indagato, verranno distribuite le parti utili per documentare quanto scoperto a lezione nel proprio lapbook sul regno animale. Gli alunni provvederanno a completarlo, arricchendolo con disegni, in modo da consolidare, attraverso molteplici modalità didattiche, i contenuti affrontati.		10 min
Sintesi finale	L'insegnante richiama sinteticamente le conoscenze elaborate nelle fasi precedenti, in modo che tutti possano avere un quadro chiaro su quanto emerso. Inoltre, osserva l'andamento della realizzazione del lapbook tra i differenti alunni, eventualmente fornendo supporto e consigli.		5 min

Lezione n. 11 – “Mappa concettuale sul regno animale”

SETTING: aula classe 4^A/4^B.

SCELTE METODOLOGICHE: format intervento meta cognitivo – ristrutturazione cognitiva, e tecnica riflessiva – riproduzione operativa (attiva).

FASE	ATTIVITÀ	MATERIALI E STRUMENTI	TEMPI
Sintonizzazione	L'insegnante invita gli alunni a tenere sul banco il proprio libro di scienze, il lapbook sul regno animale terminato e ad aprire il quaderno di scienze a pagina nuova, posizionandolo orizzontalmente, in modo da avere più spazio in vista di quanto dovranno fare in questa lezione. Propone ai bambini di estrarre dal proprio astuccio o matita e gomma o una penna cancellabile.	Quaderno di scienze, matite, pastelli, penne, lapbook, scheda di autovalutazione, forbici, colla, lavagna in ardesia	5 min
Lancio dell'argomento	Viene spiegato agli alunni che dovranno creare, sul proprio quaderno, una mappa concettuale contenente tutte le conoscenze che hanno appreso sino a quel momento sul regno animale. Potranno consultare il proprio lapbook. L'insegnante consiglia di utilizzare per la stesura della mappa una matita o una penna cancellabile, in modo da poter apportare modifiche senza problemi. Inoltre, ricorda agli alunni alcuni criteri che anche lei considererà quando osserverà le loro mappe concettuali, e accenna loro che, quando avranno concluso questo primo lavoro, verrà dedicato qualche minuto ad un processo di autovalutazione sul proprio elaborato e sulle modalità impiegate per la sua realizzazione, tutto ciò tramite un'apposita scheda che incolleranno di seguito alla mappa e che consegnerà in un secondo momento.		5 min

Sviluppo della conoscenza	L'insegnante traccia alla lavagna il nucleo centrale della mappa, // <i>regno animale</i> , da cui accennerà alcune ramificazioni che gli studenti potrebbero inserire. L'insegnante, mentre gli alunni sono concentrati nello svolgimento dell'attività, monitora la loro attenzione, sollecita alcuni alunni che si potrebbero trovare in difficoltà a partecipare all'attività senza timore, cammina tra i banchi, in modo tale che gli alunni possano chiamarla per chiarire eventuali dubbi o per chiedere dei consigli sulla stesura dell'elaborato. Se ritiene che la chiarificazione di alcuni dubbi individuali possa essere utile a tutta la classe, la riporta in plenaria. L'insegnante sollecita gli alunni ad esplicitare graficamente ciò che hanno appreso, a porre domande e a chiedere eventualmente aiuto. Può, man mano, continuare a ricordare che è importante che la mappa sia chiara, completa, ordinata, ..., ossia i criteri con cui formulerà un giudizio di tipo descrittivo.		35 min
Elaborazione cognitiva			
Sintesi finale	L'insegnante fa il punto della situazione, osservando se la maggior parte degli alunni ha terminato il proprio lavoro. Inizia a consegnare le schede di autovalutazione che dovranno completare i bambini, i quali rifletteranno sul lavoro svolto. Al termine della lezione incarica uno studente di ritirare i quaderni di scienze dei compagni. Per concludere, l'insegnante chiede un breve riscontro verbale agli alunni sul com'è andata, secondo loro, sia l'attività di realizzazione della mappa concettuale sul regno animale, sia il processo auto-valutativo messo in atto. Riferisce loro che, alla lezione di scienze successiva, riceveranno i loro quaderni in cui troveranno un commento descrittivo sul loro lavoro.		15 min

Allegato D

Strumento di valutazione per la formulazione di un giudizio di tipo descrittivo

Griglia di valutazione utilizzata per la formulazione di un giudizio descrittivo specialmente in merito:

- alla mappa concettuale che gli alunni realizzeranno individualmente riguardo alle differenti modalità di classificazione del regno animale;
- alla prova strutturata sugli apprendimenti formali inerenti al concetto di ecosistema, catene alimentari e risposte adattive degli animali;
- interventi orali degli alunni ad inizio o nel corso delle lezioni.

Queste indicazioni operative non escludono la possibilità di utilizzare, in modo opportuno, questo strumento anche in altri momenti del percorso didattico, per tenere traccia dei progressi ottenuti. Inoltre, in base alle esigenze dell'insegnante e alla tipologia di attività da valutare, si possono considerare principalmente alcuni item rispetto ad altri, in quanto è una griglia ideata per un utilizzo versatile.

La prima riga orizzontale è dedicata all'esplicitazione degli item da indagare, mentre, la prima colonna verticale è dedicata all'inserimento dei nomi degli alunni che compongono la classe che ha svolto l'attività da valutare. La seconda riga orizzontale corrisponde ad uno spazio utile per specificare eventuali declinazioni di significato da attribuire al singolo item nelle diverse circostanze valutative.

L'insegnante, nelle caselle bianche di incrocio tra l'item e il nome dell'alunno, inserisce un pallino colorato del colore che ritiene più opportuno in base alle evidenze. Legenda:

- supportato dall'insegnante – guidato
- autonomo se stimolato – segue il modello fornito e applica le indicazioni dell'insegnante
- quasi autonomo – esecuzione del compito anche in situazioni non note
- totalmente autonomo – propositivo, dimostra padronanza degli apprendimenti

Lo strumento può fornire, a colpo d'occhio, due chiavi di lettura:

- dalla lettura orizzontale dei dati si rileva l'andamento del singolo alunno rispetto a tutti gli item presi in considerazione;
- dalla lettura verticale dei dati si rileva l'andamento del gruppo classe rispetto al singolo item preso in considerazione.

Di seguito sono riportati alcuni estratti dallo strumento valutativo utilizzato lungo tutto il percorso didattico svolto con le classi 4^A e 4^B.

Item	Espressione verbale degli argomenti trattati	Comprensione e utilizzo dei termini specifici della disciplina	Uso dei materiali/strumenti di supporto allo studio individuale	Completezza delle informazioni	Chiarezza espositiva	Pertinenza delle informazioni	Gestione dello spazio nel lapbook	Collegamenti con preconoscenze e/o conoscenze interdisciplinari
<i>Specificazione del significato attribuito all'item nelle diverse circostanze</i>	<i>Espressione delle conoscenze attraverso un discorso logico e coerente</i>		<i>Es. lapbook, libro, quaderno, approfondimenti personali, altro ...</i>					
Alunno	●	● Da esercitare nel corso delle lezioni, in quanto alcuni termini sono stati introdotti da poche lezioni	Approfondimento personale sullo zoologo	●	●	● Informazioni pertinenti nelle risposte brevi ad alcune domande poste in classe	In linea con le fasi di costruzione	● Collegamenti con preconoscenze ed esperienze personali sono espressi durante le lezioni di scienze e durante l'uscita didattica
Alunno	●	● / ●	Momentaneamente e non osservato	●	●	● Informazioni pertinenti nelle risposte brevi ad alcune domande poste in classe	Non del tutto in linea con le fasi di costruzione (causa assenze)	● Collegamenti con conoscenze interdisciplinari (istogramma visto in geografia) + Collegamenti con preconoscenze durante l'uscita didattica

<i>Item</i>	Esposizione scritta degli argomenti trattati	Comprensione e utilizzo dei termini specifici della disciplina	Uso dei materiali/strumenti di supporto allo studio individuale	Chiarezza espositiva	Pertinenza delle informazioni	Gestione dello spazio nel foglio di lavoro	Collegamenti con preconoscenze e/o conoscenze interdisciplinari
<i>Specificazione del significato attribuito all'item nelle diverse circostanze</i>	<i>Prova strutturata</i>	<i>Es. ecosistema, fattori biologici/fisici, produttore, consumatore, decompositore, ...</i>	<i>Es. libro, quaderno, approfondimenti personali, carta d'identità dell'ape, testo descrittivo sull'ape, altro ...</i>				
Alunno	●	●	● Carta d'identità dell'ape	●	●	●	Collegamenti con preconoscenze
Alunno	●	●	● Testo descrittivo oggettivo sull'ape	●	●	●	Collegamenti con conoscenze interdisciplinari
Alunno	●	●/● Perfezionare comprensione fattori biologici e fisici	●	●	●	●	Collegamenti con i video multimediali visti durante le lezioni di scienze
Alunno	Evidenza non disponibile	●/● Lavorare sul delineare le caratteristiche che distinguono gli ecosistemi terrestri	●	Evidenza non disponibile	●	●	Evidenza non disponibile
Alunno	●	●/● Perfezionare comprensione fattori biologici e fisici + Terminologia mondo delle api	●	●	●	●	Collegamenti con conoscenze acquisite durante l'uscita didattica

Item	Rappresentazioni e grafica degli argomenti trattati	Comprensione e utilizzo dei termini specifici della disciplina	Uso dei materiali/strumenti di supporto allo studio individuale	Completezza delle informazioni	Chiarezza espositiva	Pertinenza delle informazioni	Gestione dello spazio nel quaderno	Collegamenti con preconcordanze e/o conoscenze interdisciplinari
<i>Specificazione del significato attribuito all'item nelle diverse circostanze</i>	<i>Mappa concettuale sul regno animale</i>		<i>Es. lapbook, libro, quaderno, approfondimenti personali, altro, ...</i>					
Alunno	Assente (integrazione con esposizione orale)	-	-	-	-	-	-	-
Alunno	●	● / ● Comprensione di tutti i termini utilizzati. Mancanza di informazioni per valutare la comprensione di altri termini perché non inseriti	● Uso funzionale del prototipo del lapbook messo a disposizione durante la prova + Approfondimento metamorfosi rana e ciclo vitale ape operaia	Da inserire: informazioni relative a come si muovono, comunicano gli animali	●	●	●	Collegamenti con preconcordanze (distinzione esseri viventi e non viventi)
Alunno	●	● La mancanza di informazioni per valutare la comprensione di altri termini, perché non inseriti, è stata integrata durante un'esposizione orale	● Lapbook	Da inserire: informazioni relative a come comunicano e si muovono gli animali, però classificazioni inserite sono approfondite	●	●	●	Collegamenti con preconcordanze

Allegato E

Prova a ricordare ...

Esercizio 1 – Completa il testo con le parole proposte e poi rispondi alla domanda:

mare • ambiente naturale • non viventi • biologici • fisici • viventi • bosco • prato • ecosistema

Ogni _____ è formato da due tipi di fattori in relazione fra loro:

- Fattori _____, cioè esseri _____, come luce, aria, acqua e suolo;
- Fattori _____, cioè esseri _____, come animali e piante.

La rete di relazioni tra non viventi e viventi di un ambiente costituisce un _____.

Alcuni esempi di ecosistemi sono: il _____, il _____ e il _____.

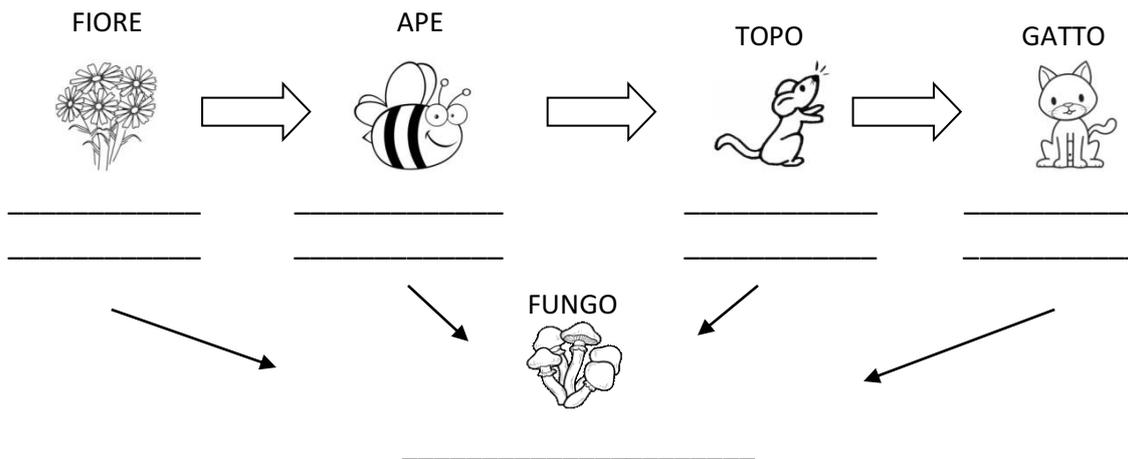
In quale tra questi **ecosistemi terrestri** vive principalmente l'**ape**?

- bosco savana foresta pluviale prato deserto

Esercizio 2 – Completa la catena alimentare con queste parole:

consumatore secondario • produttore • decompositore • consumatore primario

consumatore terziario



Esercizio 3

Scrivi sul tuo quaderno alcune curiosità sull'insetto **ape** che hai scoperto durante l'uscita guidata dagli apicoltori o durante le lezioni di scienze.

Allegato F

Check-list per l'osservazione del comportamento tenuto delle classi 4^A e 4^B

Il seguente strumento esplicita le informazioni rilevate durante il periodo di tirocinio diretto, dedicato all'intervento didattico, in merito ai comportamenti messi in atto sia nelle lezioni di scienze sia nell'uscita didattica presso un apiario locale.

Per riportare le informazioni ricavate in entrambe le sezioni di quarta primaria, i differenti *item* sono compilati con il simbolo "▲" per i dati relativi alla classe 4^A, mentre con il simbolo "□" per i dati relativi alla classe 4^B.

Comportamento degli alunni nei confronti del tirocinante come conduttore delle lezioni	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Si mostrano intimoriti e diffidenti solo i primi giorni di conoscenza	▲ □			
Si mostrano intimoriti e diffidenti anche negli incontri successivi	▲ □			
Mostrano interesse e accoglienza verso il tirocinante				▲ □
Ascoltano il tirocinante senza disturbare			▲ □	
Chiedono aiuto al tirocinante				▲ □
Si impegnano a farsi capire e a chiarire il proprio discorso				▲ □
Si confrontano su aspetti personali			▲ □	
Presentano comportamenti oppositivi/scontrosi	▲ □			

Comportamento degli alunni nei confronti della mentore come osservatrice	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Mostrano rispetto nei confronti della mentore				▲ □
Presentano comportamenti oppositivi/scontrosi	▲ □			
Cercano l'attenzione della mentore	▲ □			
Chiedono aiuto alla mentore	▲ □			

Comportamento degli alunni nei confronti dell'esperto esterno	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Si mostrano intimoriti e diffidenti solo durante un primo momento di conoscenza	▲ □			
Si dimostrano intimoriti e diffidenti durante l'intera uscita didattica	▲ □			
Mostrano interesse e accoglienza verso l'esperto esterno			▲	□
Ascoltano l'esperto esterno senza disturbare			□	▲
Chiedono aiuto all'esperto esterno	▲	□		
Chiedono approfondimenti e/o ulteriori spiegazioni all'esperto esterno			▲	□
Si impegnano a farsi capire e a chiarire il proprio discorso		▲ □		
Si confrontano sia su esperienze personali pregresse sia sugli argomenti trattati in aula			▲	□
Presentano comportamenti oppositivi/scontrosi	▲ □			
Mostrano rispetto nei confronti dell'esperto				▲ □

Comportamento degli alunni nei confronti dei pari	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Mostrano apprezzamento per i risultati positivi dei compagni				▲ □
Mostrano interesse e accoglienza verso tutti i compagni			□	▲
Accolgono i consigli e le osservazioni dei compagni			□	▲
Supportano e aiutano un compagno in difficoltà				▲ □
Lavorano e giocano volentieri con compagni diversi			□	▲
Mostrano comportamenti competitivi verso i compagni	▲ □			
Si imbarazzano a parlare di fronte ai compagni	▲ □			
Si impegnano a farsi capire e a chiarire il proprio discorso				▲ □

Comportamento degli alunni nei confronti di se stessi	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Mostrano soddisfazione per i propri risultati positivi				▲ □
Reagiscono in maniera positiva e propositiva agli insuccessi				▲ □
Reagiscono in modo pertinente alle situazioni				▲ □
Riflettono sul proprio comportamento e riconoscono i propri errori			□	▲
Riescono ad esprimere il proprio accordo o dissenso rispetto alla posizione dei compagni				▲ □
Assumono l'iniziativa			▲ □	
Parlano delle proprie reazioni emotive				▲ □
Controllano le proprie reazioni emotive				▲ □
Raccontano di sé			▲ □	
Si dimostrano determinati nel raggiungere i propri obiettivi				▲ □
Vivono con frustrazione i fallimenti/gli errori	▲ □			
Intervengono se sollecitati dall'insegnante o dai compagni			▲ □	

Comportamento degli alunni nei confronti dell'ambiente dell'aula scolastica	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Maneggiano con cura il materiale scolastico			▲ □	
Rispettano i vari dispositivi di sicurezza				▲ □
Sanno compiere la raccolta differenziata				▲ □
Mantengono pulita la propria postazione (sia la superficie del banco che lo spazio attorno ad esso) da cartacce, trucioli di matite ecc.		□	▲	

Comportamento degli alunni nei confronti dell'ambiente dell'apiario locale	<i>pochi</i>	<i>una parte</i>	<i>oltre la metà</i>	<i>tutti o quasi</i>
Maneggiano con cura il materiale presente nell'ambiente dell'apiario locale				▲ <input type="checkbox"/>
Rispettano i vari dispositivi di sicurezza				▲ <input type="checkbox"/>
Conoscono e applicano i comportamenti adeguati e rispettosi degli animali presenti				▲ <input type="checkbox"/>
Mantengono pulito l'ambiente in cui si trovano, non gettando rifiuti a terra				▲ <input type="checkbox"/>

Comportamento degli alunni nei confronti delle regole	<i>pochi</i>	<i>una parte</i>	<i>oltre la metà</i>	<i>tutti o quasi</i>
Riconoscono la necessità e utilità di regole di convivenza				▲ <input type="checkbox"/>
Partecipano alla definizione e condivisione di regole comuni				▲ <input type="checkbox"/>
Attuano i comportamenti richiesti dalle regole			<input type="checkbox"/>	▲
Accettano le conseguenze per il mancato rispetto della regola				▲ <input type="checkbox"/>
Rispettano i turni conversazionali			▲ <input type="checkbox"/>	
Interagiscono con pertinenza nello scambio comunicativo			▲ <input type="checkbox"/>	
Rispettano le regole anti-Covid				▲ <input type="checkbox"/>
Contribuiscono a far rispettare le regole		▲ <input type="checkbox"/>		

Check-list per l'osservazione dei processi di apprendimento delle classi 4^A e 4^B

Il seguente strumento esplicita le informazioni rilevate durante il periodo di tirocinio diretto, dedicato all'intervento didattico, in merito ai processi di apprendimento messi in atto sia nelle lezioni di scienze sia nell'uscita didattica in un apiario locale.

Per riportare le informazioni ricavate in entrambe le sezioni di quarta primaria, i differenti *item* sono compilati con il simbolo "▲" per i dati relativi alla classe 4^A, mentre con il simbolo "□" per i dati relativi alla classe 4^B.

1. Motivazione - Attenzione Il gruppo classe:	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Si dimostra motivato all'apprendimento e alle diverse proposte scolastiche			□	▲
Partecipa al lavoro in modo attivo (gli studenti esprimono il proprio parere, pongono domande, portano materiali, ...)				▲ □
Focalizza l'attenzione sul compito e le specifiche proposte			▲ □	
Apporta il proprio contributo personale in relazione alle esperienze vissute in contesti di apprendimento informali				▲ □
Presta attenzione all'attività per il tempo necessario a concluderla			▲ □	
Passa ad una diversa attività, se richiesto			□	▲
Dimostra interesse e coinvolgimento nell'apprendimento con il supporto dell'insegnante			□	▲

2. Autonomia/Autoregolazione Il gruppo classe:	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Ha con sé il materiale scolastico necessario			▲ □	
Organizza e utilizza adeguatamente il materiale scolastico			▲ □	
Individua strategie e organizza il proprio lavoro			▲ □	
Lavora sul compito senza l'intervento dell'insegnante		□	▲	
Porta a termine un'attività/compito autonomamente			▲ □	
Svolge con regolarità i compiti assegnati per casa			▲ □	
Assume impegni con responsabilità				▲ □
Porta avanti lo studio in maniera autonoma			▲ □	
Persiste nell'impegno di fronte a difficoltà e imprevisti			□	▲
Riesce a mantenere un comportamento adeguato anche in situazioni di confusione		▲ □		

3. Apprendimento Il gruppo classe:	pochi	una parte	oltre la metà	tutti o quasi
Comprende un nuovo argomento/consegna			▲ □	
Necessita di chiarificazioni individualizzate intorno ad una consegna/nuovo argomento	▲	□		
Gestisce proposte a bassa difficoltà/complessità				▲ □
Gestisce proposte ad elevata difficoltà/complessità		□	▲	

Raggiunge un soddisfacente livello di apprendimento rispetto agli stimoli proposti			<input type="checkbox"/>	▲	
Necessita di attività di recupero e consolidamento	▲	<input type="checkbox"/>			
Partecipa ad attività di sviluppo e approfondimento			<input type="checkbox"/>	▲	
Utilizza ciò che ha imparato per riflettere su esperienze personali vissute			▲	<input type="checkbox"/>	
Riflette sui propri punti di forza e di debolezza nelle aree di apprendimento trattate				▲	<input type="checkbox"/>
Rispetta i tempi e i ritmi di apprendimento del gruppo classe stesso				▲	<input type="checkbox"/>

4. Metacognizione / stili di apprendimento Il gruppo classe:	<i>pochi</i>	<i>una parte</i>	<i>oltre la metà</i>	<i>tutti o quasi</i>	
Mostra consapevolezza del proprio apprendimento (capisce di non aver capito, chiede aiuto/chiarimenti, modifica l'approccio al compito, ...)			<input type="checkbox"/>	▲	
Se richiesto, verbalizza i procedimenti seguiti per svolgere il compito			▲	<input type="checkbox"/>	
Riflette sui procedimenti seguiti per svolgere il compito		<input type="checkbox"/>	▲		
Trasferisce strategie apprese in contesti diversi			<input type="checkbox"/>	▲	
Predilige fare esperienza diretta, usare materiale concreto, ricevere esemplificazioni concrete, ...				▲	<input type="checkbox"/>
Opera anche in maniera astratta, usa materiale simbolico, coglie problemi di natura più generale, ...			▲	<input type="checkbox"/>	
Predilige il supporto di immagini, filmati, disegni, grafici, tabelle, ... (stile visualizzatore)				▲	<input type="checkbox"/>
Predilige spiegazioni verbali, racconti, ... (stile verbalizzatore)			▲	<input type="checkbox"/>	
Coglie in modo globale le situazioni soffermandosi sugli aspetti d'insieme			▲	<input type="checkbox"/>	
Analizza le situazioni soffermandosi sui diversi aspetti e sui particolari			▲	<input type="checkbox"/>	
Utilizza strategie di problem posing/solving			▲	<input type="checkbox"/>	

Attenzioni individuali

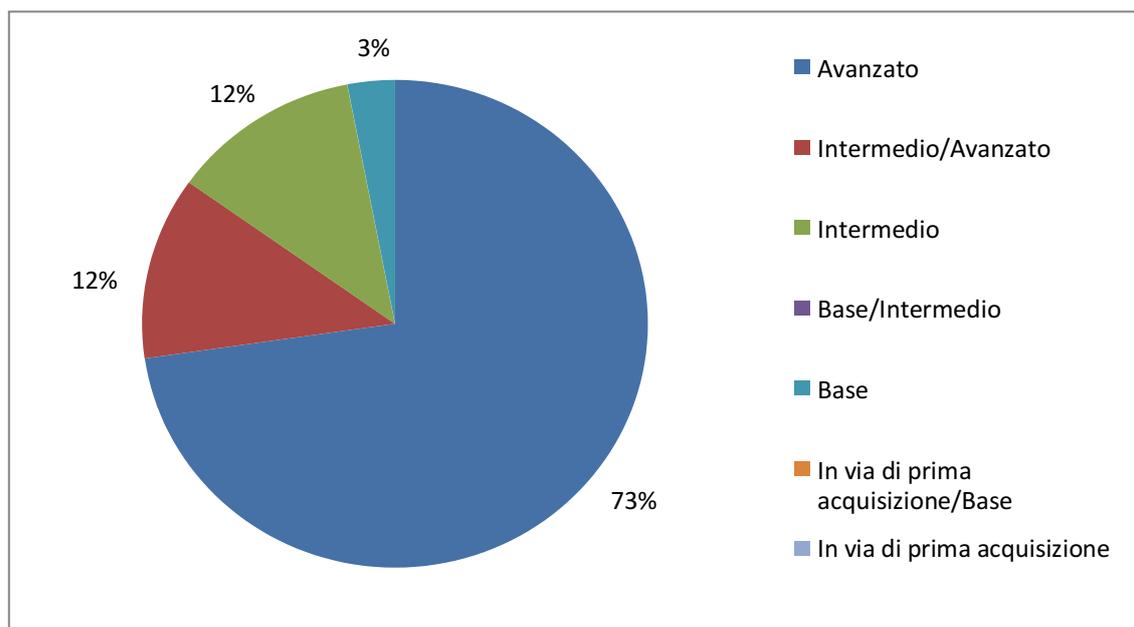
La classe 4^A è composta da 19 bambini di 9 anni circa (8 femmine e 10 maschi), in cui è presente uno studente con difficoltà intellettive certificate, supportato dall'insegnante di sostegno nelle due delle ore settimanali riservate alla disciplina scienze, e un nuovo membro del gruppo classe (arrivato a fine Febbraio) proveniente dall'estero con difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia in forma scritta. L'insegnante di sostegno può essere visto come una risorsa sia per l'intera classe sia per l'insegnante curricolare. La classe 4^B è composta da 15 bambini di 9 anni circa (6 femmine e 9 maschi), in cui è presente un alunno con disturbi specifici dell'apprendimento e tre nuovi membri del gruppo classe, di cui due provenienti dall'estero e con difficoltà di utilizzo della lingua italiana sia in forma orale sia in forma scritta, a cui sono state attivate delle ore di potenziamento e/o compresenza per la prima alfabetizzazione.

In entrambi i gruppi classe vi sono degli studenti che necessitano di stimolazioni/sollecitazioni e chiarificazioni aggiuntive da parte dell'insegnante, in alcuni momenti della lezione, in quanto, magari, l'entusiasmo iniziale per le nuove proposte o per i nuovi argomenti va scemando. Date le caratteristiche dei due sistemi classe, gli apprendimenti vengono trasmessi attraverso un linguaggio chiaro ed accessibile a tutti, utilizzando come mezzo comunicativo anche il canale visivo, oltre a quello verbale. Perciò, il processo di apprendimento viene supportato attraverso mediatori didattici, anche più operativi, quali: mappe, schemi, diagrammi e video,

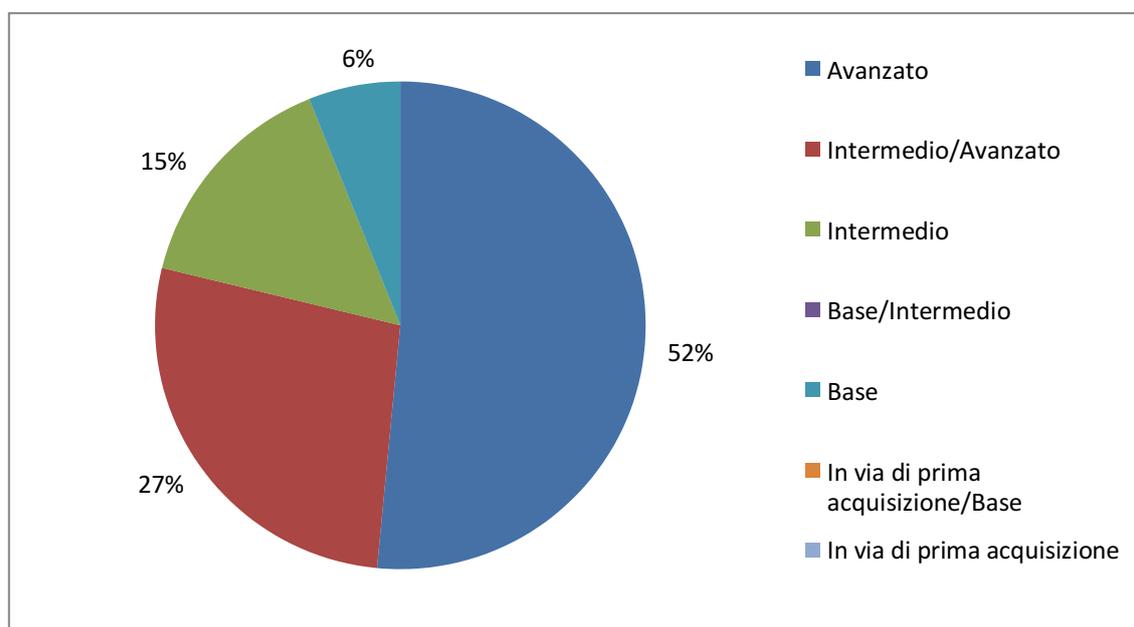
Allegato G

Esiti generali rubriche valutative

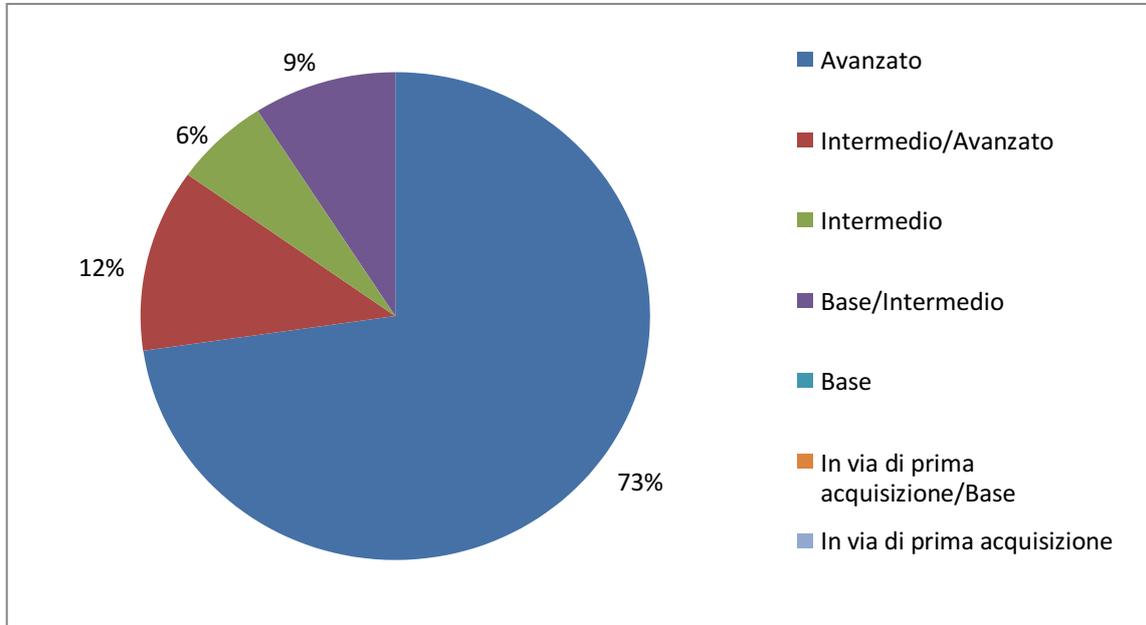
DIMENSIONE	Conoscenza del regno animale
CRITERIO	Riconoscere alcune caratteristiche degli animali utili alle varie classificazioni del regno animale



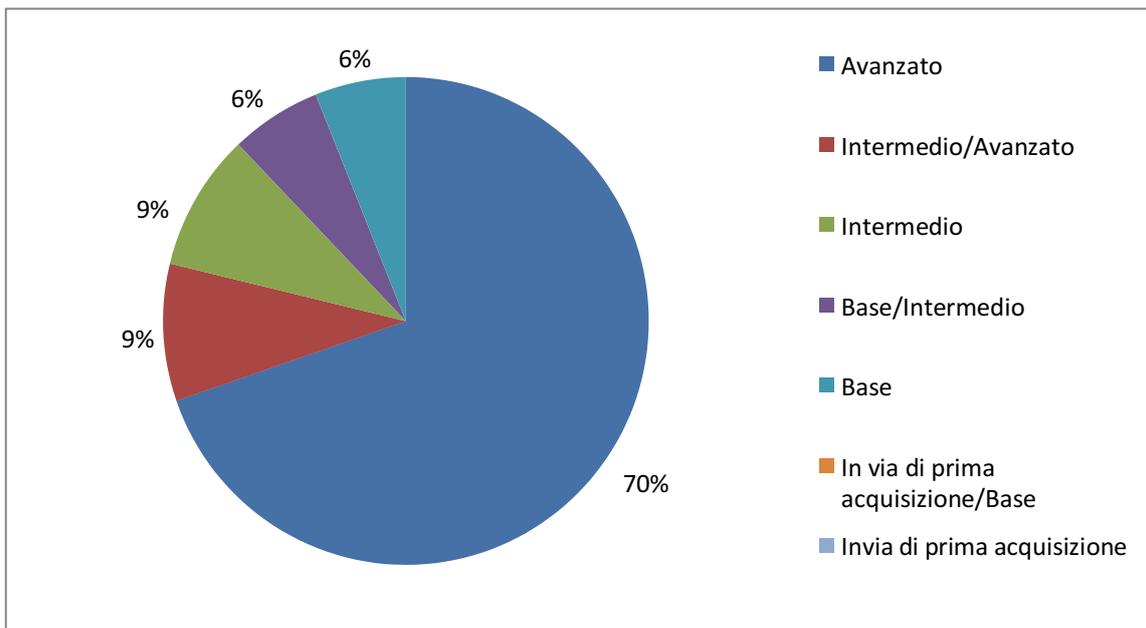
DIMENSIONE	Conoscenza del rapporto tra regno animale e ambiente
CRITERIO	Riconoscere alcune caratteristiche dell'ecosistema



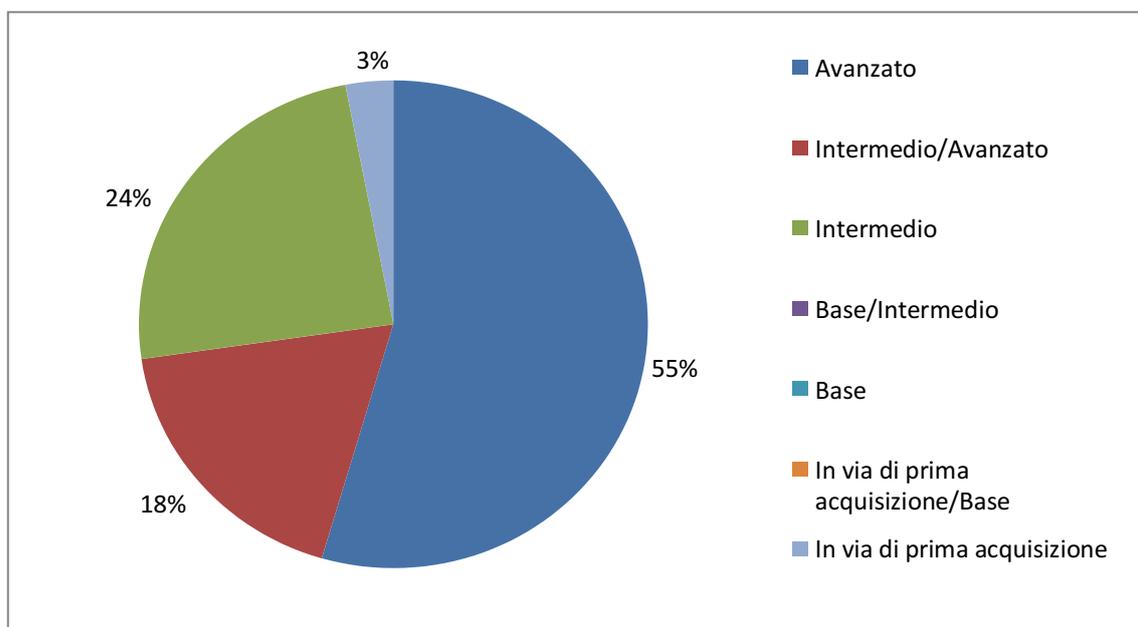
DIMENSIONE	Conoscenza di alcuni rapporti tra animali e tra animali e altri esseri viventi
CRITERIO	Conoscere il concetto di catena alimentare



DIMENSIONE	Conoscenza di aspetti specifici di un membro del regno animale
CRITERIO	Conoscere le caratteristiche e le consuetudini di vita delle api



DIMENSIONE	Conoscenza della terminologia scientifica specifica
CRITERIO	Conoscere la terminologia scientifica degli argomenti indagati sul regno animale



Allegato H

Mi autovaluto!

L'attività che hai appena svolto ti è sembrata facile?



Moltissimo



Molto



Così così



Poco



Per niente

Perché ti è sembrata facile? O perché non ti è sembrata facile?

Avresti preferito spiegare le nuove cose che sai sul regno animale in qualche altro modo? Quale?

Per fare la mappa sul regno animale pensi di essere stato/a ordinato/a nella pagina del tuo quaderno?



Moltissimo



Molto



Così così



Poco



Per niente

Nella tua mappa pensi di aver usato le parole specifiche che abbiamo scoperto a lezione?



Moltissimo



Molto



Così così



Poco



Per niente

Per aiutarti a fare la mappa hai usato il libro, il quaderno o il libretto del regno animale?



Moltissimo



Molto



Così così



Poco



Per niente

mappa hai scritto qualcosa sul regno animale che hai scoperto da solo o che hai studiato in altre materie a scuola?

Nella tua mappa pensi di aver scritto tutte le cose che sai sul regno animale o ti è sfuggito qualcosa?

Nella tua mappa pensi di aver scritto qualcosa che non centra con il regno animale?

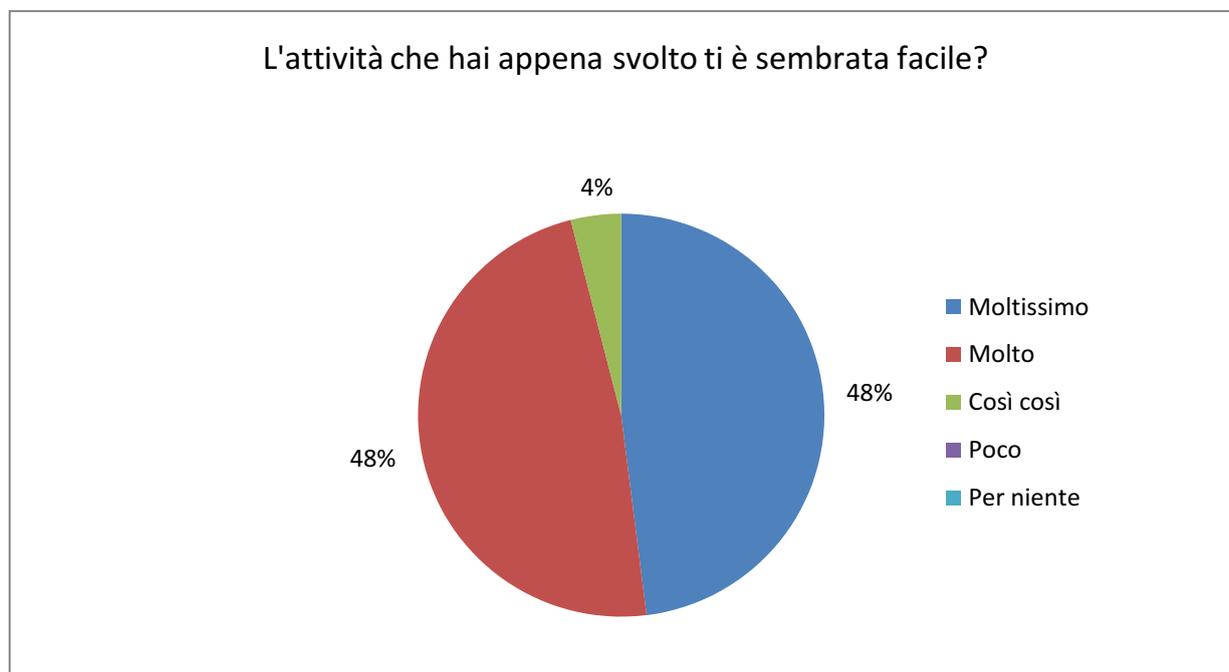


Sì



No

Esiti generali autovalutazioni



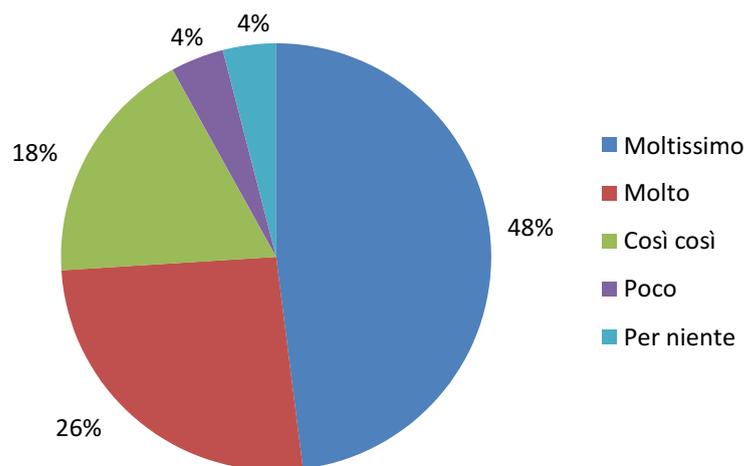
Perché ti è sembrata facile? O perché non ti è sembrata facile?

- *“Mi è sembrata facile perché sapevo già tutto”;*
- *“Perché avevamo studiato le altre volte”;*
- *“Mi è sembrata facile perché ho studiato molto”;*
- *“Mi piace fare le mappe”;*
- *“A me piace tanto studiare gli animali”;*
- *“Un po’ facile è stato”;*
- *“Mi sembra facile perché penso di aver studiato bene”;*
- *“Perché sono riuscito a ricordare le cose”;*
- *“Mi è sembrata facile perché avevo studiato il giorno prima il regno animale”;*
- *“Mi è sembrata facile perché adoro parlare di quelle cose sugli animali”;*
- *“È stato facile perché dovevamo mettere tutte le conoscenze sul regno animale”;*
- *“Perché bisogna ricordarsi gli argomenti”;*
- *“Mi è sembrata facile perché avevo ripassato a casa”;*
- *“Perché dovevamo scrivere una mappa che era facilissima”;*
- *“Mi è sembrato facile perché ho studiato sempre e avevo tutte le cose nella testa”;*
- *“È stato facile perché ho scritto quello che mi ricordavo e anche ho guardato un po’ nel libro degli animali”;*
- *“Perché era divertente e ho studiato”.*

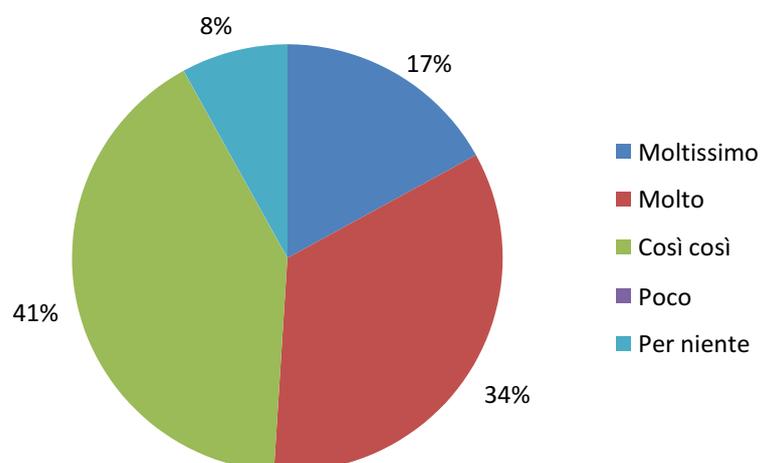
Avresti preferito spiegare le nuove cose che sai sul regno animale in qualche altro modo? Quale?

- "No";
- "Sì, concentrandomi";
- "Nessun altro modo";
- "Non so";
- "Sì, facendo uno schema".

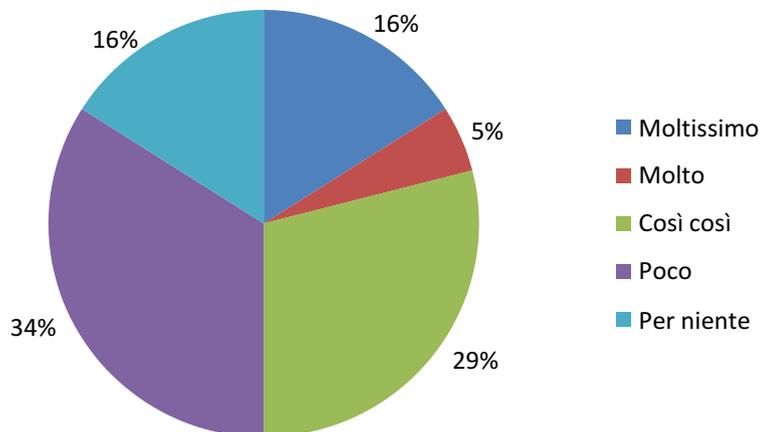
Per fare la mappa sul regno animale pensi di essere stato/a ordinato/a nella pagina del tuo quaderno?



Nella tua mappa pensi di aver usato le parole specifiche che abbiamo scoperto a lezione?



Per aiutarti a fare la mappa hai usato il libro, il quaderno o il libretto del regno animale?



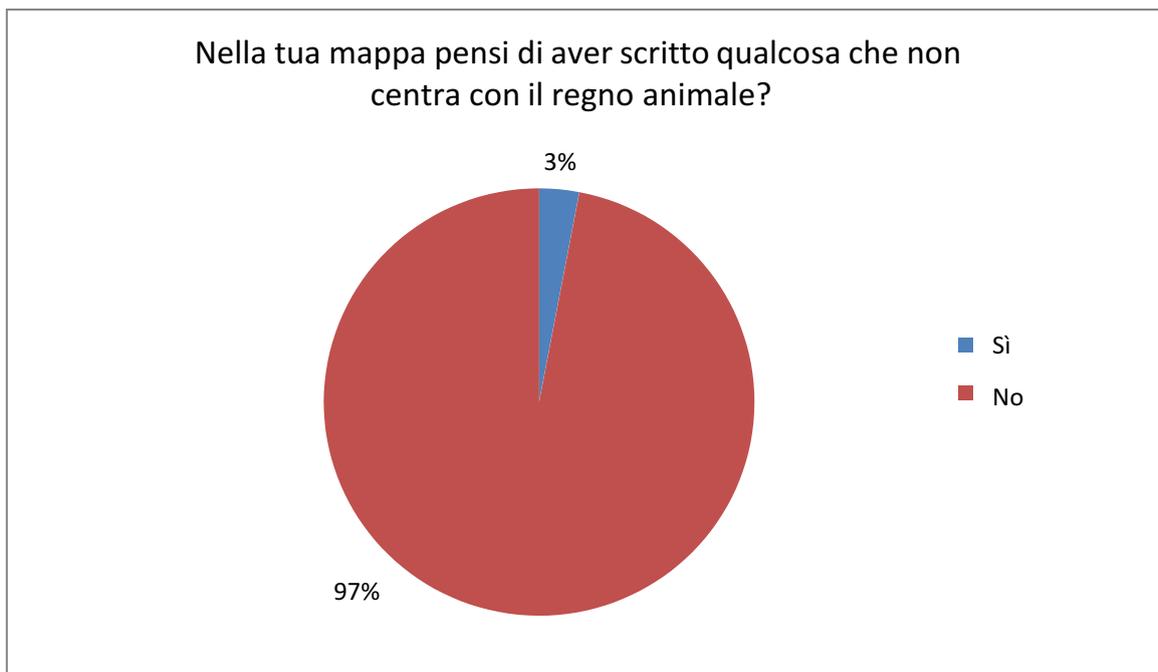
Nella tua mappa hai scritto qualcosa sul regno animale che hai scoperto da solo o che hai studiato in altre materie a scuola?

- *"Sì";*
- *"Non lo so";*
- *"Ho scoperto qualcosa";*
- *"No";*
- *"Che ho studiato";*
- *"Non mi ricordo";*
- *"Ho scritto le cose che ho imparato in altre materie";*
- *"Sì, le cose imparate a scuola";*
- *"Che ho studiato a scuola";*
- *"Non, non ho inserito niente di più";*
- *"Sì, nella mia mappa ho scritto tantissimo sul regno animale".*

Nella tua mappa pensi di aver scritto tutte le cose che sai sul regno animale o ti è sfuggito qualcosa?

- *"No, non mi è sfuggito niente";*
- *"Sì, mi è sfuggito qualcosa";*
- *"Volevo finire come respirano, ma non c'era tempo";*
- *"Volevo scrivere come respirano gli animali";*
- *"Dovevo completare gli invertebrati e invertebrati";*

- *“Così così”;*
 - *“Mi è sfuggito qualcosa perché non ho avuto tempo”;*
 - *“Sì, vorrei aver spiegato quello che so sulle api o su altri animali”;*
 - *“Penso di aver scritto tutto”;*
 - *“Mi è sfuggito l’argomento di come comunicano”;*
 - *“Forse mi è sfuggito qualcosa”;*
 - *“Mi è sfuggita una cosa, perché non ho avuto tempo”;*
 - *“Non ho scritto tutto sul regno animale, mi mancano un po’ delle cose”;*
 - *“Penso di aver scritto tutto quello che mi ricordavo”;*
 - *“Non sono riuscita a scrivere tutte le cose che sapevo”.*
-



Allegato I

Analisi SWOT

Legenda

Gli elementi riportati con il **colore arancione** sono i punti considerati durante l'Analisi SWOT *ex-ante* e *in itinere* come elementi di criticità o di rischio, ma che si sono tramutati in punti di forza o opportunità durante l'Analisi SWOT *in itinere* stessa o in quella *ex-post*.

Gli elementi riportati con il **colore azzurro** sono i punti che hanno subito integrazioni o sono stati aggiunti nell'Analisi SWOT *in itinere* e in quella *ex-post*, rispetto ai punti inseriti inizialmente nell'Analisi SWOT *ex-ante*.

Analisi SWOT ex-ante	Elementi di vantaggio	Elementi di svantaggio
Elementi interni	Punti di forza: <ul style="list-style-type: none">→ ottica interdisciplinare (scienze – matematica – italiano);→ curiosità ed entusiasmo degli alunni rispetto a quanto concerne il mondo degli animali;→ personale capacità di adattamento alle diverse situazioni;→ disponibilità della mentore e del team docenti alla collaborazione e alla condivisione;→ presenza dell'insegnante di sostegno;→ disponibilità di risorse tecnologiche.	Punti di criticità: <ul style="list-style-type: none">→ a volte personali difficoltà di gestione del gruppo classe e dei tempi della lezione;→ imprevedibilità delle reazioni degli alunni al momento di rapportarsi con le api;→ malfunzionamento della connessione internet.
Elementi esterni	Opportunità: <ul style="list-style-type: none">→ coinvolgimento indiretto delle famiglie;→ uscita didattica interamente gratuita presso un apiario locale;→ incontro con esperti esterni sul territorio;→ precedenti esperienze dell'apiario locale con studenti di classi primaria;→ sopralluogo della mentore e della tirocinante all'apiario locale per osservare l'ambiente e comunicare con gli esperti prima dell'uscita didattica;	Rischi: <ul style="list-style-type: none">→ difficoltà a gestire i gruppi classe durante l'uscita didattica;→ difficoltà nel far coincidere la disponibilità oraria dell'apiario con quella del trasporto comunale durante le lezioni di scienze;→ condizioni meteorologiche poco o non favorevoli per l'uscita didattica;→ limitazioni imposte a causa dell'emergenza sanitaria che potrebbero inficiare sullo svolgimento dell'uscita didattica.

	<ul style="list-style-type: none"> → svolgimento dell'uscita didattica tra metà e fine Marzo; → trasporto con il pulmino comunale interamente gratuito per le uscite didattiche; → breve percorso in pulmino (10min). 	
--	--	--

Analisi SWOT in itinere	Elementi di vantaggio	Elementi di svantaggio
Elementi interni	<p style="text-align: center;">Punti di forza:</p> <ul style="list-style-type: none"> → ottica interdisciplinare (scienze – matematica – italiano); → curiosità ed entusiasmo degli alunni rispetto a quanto concerne il mondo degli animali; → disponibilità di risorse tecnologiche; → buon funzionamento della connessione internet; → presenza dell'insegnante di sostegno; → disponibilità della mentore e del team docenti alla collaborazione (es. disponibilità oraria per lo svolgimento di lavori interdisciplinari, condivisione di materiali su <i>Google Classroom</i>) e alla condivisione/confronto di idee; → percezione di un clima armonioso all'interno del plesso di riferimento; → libro di testo della disciplina chiaro, utile supporto per lo studio autonomo degli alunni; → personale capacità di adattamento alle diverse situazioni (es. didattica mista, ri-progettazioni didattiche, ingresso di nuovi membri nel gruppo classe, ...); → personale voglia di mettersi in gioco in ottica professionalizzante e di superare i propri limiti o paure; → utilizzo del metodo scientifico sperimentale per la scoperta di differenti aspetti sul regno animale. 	<p style="text-align: center;">Punti di criticità:</p> <ul style="list-style-type: none"> → a volte personali difficoltà di gestione dei tempi della lezione; → a volte personali difficoltà di gestione del gruppo classe e nel riprendere alcuni comportamenti non adatti con un tono di voce elevato (ove necessario); → imprevedibilità delle reazioni degli alunni al momento di rapportarsi con le api; → ridotta documentazione fotografica durante lo svolgimento delle lezioni; → fascia oraria in cui si svolgono le lezioni di scienze (ultima ora della mattinata e rientro pomeridiano, uscita anticipata di alcuni alunni che usufruiscono del servizio di trasporto).
Elementi esterni	<p style="text-align: center;">Opportunità:</p> <ul style="list-style-type: none"> → uscita didattica interamente gratuita presso un apiario locale; → incontro con esperti esterni sul 	<p style="text-align: center;">Rischi:</p> <ul style="list-style-type: none"> → difficoltà a gestire i gruppi classe durante l'uscita didattica; → condizioni meteorologiche poco o

	<p>territorio;</p> <ul style="list-style-type: none"> → precedenti esperienze dell'apiario locale con studenti di classi primaria; → sopralluogo della tirocinante all'apiario locale per osservare l'ambiente e comunicare con gli esperti prima dell'uscita didattica; → intermediazione della mentore con il responsabile dell'apiario e con il responsabile del servizio di trasporto, per questioni organizzative; → svolgimento dell'uscita didattica verso fine Marzo; → trasporto con il pulmino comunale interamente gratuito per le uscite didattiche; → breve percorso in pulmino (10min); → coincidenza tra la disponibilità oraria dell'apiario locale con quella del trasporto comunale. 	<p>non favorevoli per l'uscita didattica;</p> <ul style="list-style-type: none"> → non adesione all'uscita didattica di tutti i membri dei gruppi classe; → coinvolgimento diretto/indiretto delle famiglie attualmente non ancora pianificato nel dettaglio; → limitazioni imposte a causa dell'emergenza sanitaria che potrebbero inficiare sullo svolgimento dell'uscita didattica.
--	---	---

Analisi SWOT ex-post	Elementi di vantaggio	Elementi di svantaggio
Elementi interni	<p>Punti di forza:</p> <ul style="list-style-type: none"> → curiosità ed entusiasmo degli alunni rispetto a quanto concerne il mondo degli animali; → reazioni e comportamenti degli alunni adeguati al momento di rapportarsi con le api, con gli apicoltori e con l'ambiente ospitante → questi fattori hanno agevolato la gestione dei gruppi classe durante l'uscita didattica; → ottica interdisciplinare (scienze – matematica – italiano); → disponibilità di risorse tecnologiche; → buon funzionamento della connessione internet; → presenza dell'insegnante di sostegno; → disponibilità della mentore e del team docenti alla collaborazione (es. disponibilità oraria per lo svolgimento di lavori interdisciplinari, condivisione di 	<p>Punti di criticità:</p> <ul style="list-style-type: none"> → a volte personali difficoltà di gestione dei tempi della lezione; → a volte personali difficoltà di gestione del gruppo classe e nel riprendere alcuni comportamenti non adatti con un tono di voce elevato (ove necessario); → fascia oraria in cui si svolgono le lezioni di scienze (ultima ora della mattinata e rientro pomeridiano, uscita anticipata di alcuni alunni che usufruiscono del servizio di trasporto).

	<p>materiali su <i>Google Classroom</i>) e alla condivisione/confronto di idee;</p> <ul style="list-style-type: none"> → percezione di un clima armonioso all'interno del plesso di riferimento; → libro di testo della disciplina chiaro, utile supporto per lo studio autonomo degli alunni; → personale capacità di adattamento alle diverse situazioni (es. didattica mista, ri-proiezioni didattiche, ingresso di nuovi membri nel gruppo classe, ...); → personale voglia di mettersi in gioco in ottica professionalizzante e di superare i propri limiti o paure; → utilizzo del metodo scientifico sperimentale per la scoperta di differenti aspetti sul regno animale; → documentazione di varia tipologia durante lo svolgimento dell'intero percorso didattico; → disponibilità di un ampio cortile scolastico per lo svolgimento di attività didattiche. 	
<p>Elementi esterni</p>	<p style="text-align: center;">Opportunità:</p> <ul style="list-style-type: none"> → uscita didattica interamente gratuita presso un apiario locale; → incontro con esperti esterni sul territorio; → precedenti esperienze dell'apiario locale con studenti di classi primaria; → sopralluogo della tirocinante all'apiario locale per osservare l'ambiente e comunicare con gli esperti prima dell'uscita didattica; → intermediazione della mentore con il responsabile dell'apiario e con il responsabile del servizio di trasporto, per questioni organizzative; → disponibilità ed interesse da parte degli apicoltori in merito alla ricezione di feedback sull'uscita didattica; → svolgimento dell'uscita didattica verso fine Marzo; → trasporto con il pulmino comunale interamente gratuito per le uscite 	<p style="text-align: center;">Rischi:</p> <ul style="list-style-type: none"> → assenza di tre membri dei gruppi classe all'uscita didattica per questioni di salute; → mancate opportunità per il coinvolgimento diretto/indiretto e più approfondito delle famiglie.

	<p>didattiche;</p> <ul style="list-style-type: none">→ breve percorso in pulmino (10min);→ coincidenza tra la disponibilità oraria dell'apiario locale con quella del trasporto comunale;→ condizioni meteorologiche favorevoli per l'uscita didattica;→ limitazioni imposte a causa dell'emergenza sanitaria non hanno inficiato sullo svolgimento dell'uscita didattica.	
--	---	--

Allegato L

Diario di Bordo

Studentessa	Dal Broi Eleonora
Oggetto dell'osservazione	Destinazione dell'uscita didattica – apiario locale
Scuola di afferenza	Scuola Primaria "Masaccio" – IC1 Castelfranco Veneto (TV)

PRIMA – Riflessioni anticipatorie

Gli obiettivi di questa visita iniziale presso l'apiario locale, che sarà la meta dell'uscita didattica prevista per le due classi quarte protagoniste del Project work, sono:

- osservare il luogo in cui si svolgerà l'attività didattica a contatto con il territorio circostante;
- avviare i primi rapporti con l'esperto esterno che si occuperà di guidare gli alunni verso nuove conoscenze sul mondo delle api.

DURANTE – Appunti di viaggio

L'apiario si trova a meno di dieci minuti d'auto dalla Scuola Primaria "Masaccio", in un ambiente limitrofo alle sedi della Protezione Civile, del Gruppo Alpini e del Club Alpino Italiano di Castelfranco Veneto. È un ambiente spazioso e tranquillo, aperto gratuitamente al pubblico durante le mattinate del finesettimana.

L'esperto mi ha accolto e mi ha mostrato lo spazio esterno in cui sono presenti un buon numero di arnie, divise in diversi settori, in quanto appartenenti a differenti apicoltori, ed alcune piante nettariifere, perché le api non raccolgono solo polline e nettare dai fiori, ma visitano anche alcune specie di alberi. Solitamente, quando gli apicoltori accolgono nel loro apiario alunni della scuola primaria, espongono anche questo genere di informazioni, in particolar modo durante una breve camminata in mezzo ad una piccola zona verde ricca di questa tipologia di alberi. Gli alunni, mentre svolgeranno il percorso all'esterno tra le arnie, indosseranno appositi dispositivi di protezione e staranno a debita distanza per osservare gli insetti a lavoro. L'apicoltore ha espresso il desiderio di incentivare l'interesse nei giovani rispetto alla cultura dell'apicoltura, in quanto, negli ultimi anni, vi sono sempre meno persone che si avvicinano a questa passione.

A livello organizzativo, è uso dividere la classe in due gruppi, per gestire al meglio l'esplorazione. Questo perché, mentre una parte della classe svolgerà l'esplorazione dell'ambiente esterno, l'altra parte della classe entrerà in uno spazio interno dell'apiario locale. In quest'ultimo sono contenute delle arnie di tipologie differenti e di differenti periodi storici, che verranno mostrate e descritte dall'esperto agli alunni. Inoltre, è presente un'arnia di un materiale trasparente, presumibilmente di plexiglass, da cui si possono osservare, da differenti angolazioni, il lavoro svolto dalle api nei telai che sono inseriti al suo interno. Le api raggiungono questo tipo di arnia attraverso un piccolo corridoio, sempre trasparente, collegato all'ambiente esterno, avendo così la possibilità di osservare il movimento degli insetti.

È presente anche uno smielatore per l'estrazione di miele e la sua successiva predisposizione al consumo. Sempre in questo spazio interno sono disponibili delle postazioni per sedersi e dei cartelloni

che forniscono graficamente alcune informazioni in merito all'anatomia delle api, alla loro gerarchia sociale e alle arnie in cui vivono. Tutti questi aspetti più teorici verranno spiegati dall'esperto in materia. Una copia dei materiali, di cui usufruirà l'apicoltore durante la spiegazione, mi è stata consegnata, in modo tale da poter utilizzare queste risorse durante l'intervento didattico, a supporto di quanto tratteremo in aula sul mondo delle api e per fornire agli alunni alcune informazioni che saranno maggiormente integrate durante l'uscita didattica. Infine, l'esperto mi ha fornito anche un manuale più specifico sull'apicoltura, da cui trarre informazioni più dettagliate. Tutti questi materiali verranno lasciati in dotazione alle due classi, saranno portati e presentati loro a tempo debito durante il percorso didattico. L'esperto si è anche dimostrato interessato dinanzi alla possibilità di ricevere eventuali feedback provenienti dai bambini sull'esperienza che vivranno, ad esempio tramite delle rappresentazioni grafiche.

Questa visita preliminare presso il luogo dove si terrà l'uscita didattica si è conclusa con l'auspicio che la situazione pandemica consenta lo svolgimento di questo momento di incontro tra scuola e territorio.

L'esperto si è reso disponibile ad accogliere la mia mentore ed io per un'ulteriore visita preliminare, in cui si metteranno a fuoco maggiormente alcuni aspetti di tipo più organizzativo. Decisioni di questo carattere saranno stabilite e concordate anche comunicando telefonicamente con il referente che si occupa dei rapporti tra apiario e scuole.

DOPO - Riflessioni

In un momento successivo a questa visita presso l'apiario locale, ritaglierò un momento di scambio con la mentore per la trasmissione di queste informazioni utili per un'organizzazione più dettagliata dell'uscita didattica. Inoltre, sarà importante condividere ed analizzare con la mentore i materiali didattici che l'esperto mi ha consegnato, per orientare ed arricchire le lezioni di scienze da me condotte e per tenere una certa coerenza anche con quanto verrà esplorato durante l'uscita nel territorio.

DOPO - Integrazione Riflessioni durante l'uscita didattica

Durante l'uscita didattica c'è stato modo di comunicare con il referente che si occupa dei rapporti tra apiario e scuole, il quale era a conoscenza, a grandi linee, del percorso didattico svolto con i due gruppi classe sul regno animale, in particolar modo sul mondo delle api. Ho avuto modo di condividere con lui gli argomenti trattati e la modalità di utilizzo dei materiali che ci avevano fornito in un momento precedente all'uscita didattica. Inoltre, sono state concordate le modalità per la trasmissione di feedback inerenti all'esperienza vissuta.