



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Studi Umanistici
e della Formazione

Corso di Laurea in Scienze della
Formazione Primaria

Insegnare scienze nella scuola primaria con le metodologie promosse dal CIDI: la realizzazione del progetto “Mangia, è mangiato”

Relatore

Elena Tricarico

Candidato

Martina Lupi

*“...insegnare non è solo trasmettere,
ma soprattutto liberare...”*

Ernesto Codignola

INDICE

INTRODUZIONE.....	5
--------------------------	----------

CAPITOLO I: COME RINNOVARE LA DIDATTICA DELLE SCIENZE

1.1. La valutazione delle competenze scientifiche.....	7
1.1.1. I risultati in Italia.....	9
1.2. Pedagogia attiva	
1.2.1. Panorama europeo.....	10
1.2.2. John Dewey.....	13
1.3. Aspetti principali delle teorie di Jean Piaget.....	17
1.4. Aspetti principali delle teorie di Lev Semyonovich Vygotskij.....	22
1.5. Il contributo di Jerome Bruner.....	27
1.6. CIDI (Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti)	
1.6.1. La storia ed il funzionamento.....	32
1.6.2. Le proposte didattiche.....	35
1.7. LSS della Regione Toscana (Laboratori del Sapere Scientifico).....	43

CAPITOLO II: IL PROGETTO “MANGIA, È MANGIATO”

2.1. Obiettivi.....	45
2.2. Metodologie.....	47
2.3. Materiali.....	48
2.4. Tempi e spazi.....	48
2.5. Aspetti scientifici trattati	
2.5.1. Ecosistema.....	49
2.5.2. Catena alimentare.....	52
2.5.3. Predazione.....	55
2.5.4. Flora e fauna dell'Italia centrale.....	57

CAPITOLO III: L' ATTUAZIONE IN CLASSE

3.1. Contesto classe.....	60
3.2. Somministrazione pre-test.....	61
3.2.1. Analisi dei risultati.....	63
3.3. Prima parte del progetto.....	72
3.4. Visita guidata alla Specola	
3.4.1. Il museo.....	76
3.4.2. L'esperienza.....	76
3.4.3. Il lavoro in classe.....	80
3.5. Seconda parte del progetto.....	81
3.6. Gioco motorio preda-predatore.....	82
3.6.1. Perché il gioco a scuola?.....	85
3.7. Parte finale del progetto.....	86
3.7.1. Osservazione dei decompositori.....	87
3.8. Gioco rete alimentare.....	90
3.9. Verifiche.....	94

CAPITOLO IV: ANALISI E CONFRONTO SUI DATI

4.1. Analisi dei risultati finali.....	95
4.2. Confronto risultati pre e post test.....	103

CONCLUSIONI.....	105
-------------------------	------------

ALLEGATI.....	107
----------------------	------------

BIBLIOGRAFIA.....	130
--------------------------	------------

SITOGRAFIA.....	133
------------------------	------------

RINGRAZIAMENTI.....	136
----------------------------	------------

INTRODUZIONE

Un buon insegnante dovrebbe sempre aver a cuore il proprio lavoro, cercando di aggiornarsi e di innovare la propria didattica, specie in una materia quale scienze, che si presta più facilmente, rispetto ad altre, ad essere insegnata in maniera sperimentale. È anacronistico pensare che nel 2019 possa bastare la classica lezione frontale per ottenere dei buoni risultati didattici.

Durante l'esperienza del tirocinio formativo nell'Istituto Comprensivo Vinci ho avuto l'occasione di osservare due maestre di scienze insegnare con una metodologia particolare: quella promossa dal CIDI, il Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti, un'associazione scientifica, che coinvolge ogni ordine e grado scolastico. Il CIDI, diffuso a livello nazionale e con sede anche a Firenze, si fa promotore di una didattica fortemente innovativa, in cui il lavoro di sperimentazione diretta dei fenomeni è fondamentale ed accompagnato da un'imprescindibile riflessione e rielaborazione, prima personale dell'alunno e poi collettiva con il supporto dell'insegnante.

L'attenzione di questo metodo verso il processo di costruzione attiva delle conoscenze mi ha incuriosito moltissimo, perciò in questo lavoro di tesi ho deciso di approfondire i fondamenti teorici e operativi del Centro e ho voluto cimentarmi personalmente nella realizzazione e nella verifica dei risultati di uno dei progetti di scienze proposti dal CIDI, quello denominato "Mangia, è mangiato", basato sullo studio della rete trofica del bosco tipico dell'Italia centrale. Rispetto alla realizzazione classica del progetto ho apportato alcune modifiche, come l'inserimento dell'uso delle tecnologie, la somministrazione di un pre e post test, per misurare i livelli di apprendimenti degli alunni e la realizzazione di due giochi didattici. Il percorso è stato attuato in una classe terza della scuola primaria "Galileo Galilei" dell'Istituto Comprensivo Vinci.

Il seguente elaborato è suddiviso in quattro capitoli. Nel primo capitolo ho illustrato le ricerche internazionali, come l'OCSE PISA, che vengono realizzate per la valutazione delle competenze scientifiche degli studenti, delineando quindi un quadro, purtroppo poco rassicurante, della situazione italiana: il nostro Paese,

infatti, ancora non si è adoperato abbastanza per implementare gli apprendimenti scientifici. Successivamente ho ripercorso le principali innovazioni in termini di didattica apportate dalla pedagogia attiva e dalle figure di Piaget, Vygotskij e Bruner. Le pratiche operative di queste correnti psicopedagogiche e autori fungono da principi guida delle associazioni odierne di ricerca didattica innovativa quali CIDI e LSS, che ho spiegato in maniera approfondita.

Nel secondo capitolo ho presentato gli obiettivi didattici, le metodologie e gli strumenti utilizzati per la realizzazione del percorso didattico del CIDI “Mangia, è mangiato”; trattando in maniera approfondita i concetti scientifici affrontati in classe e riguardanti la catena alimentare, l’ecosistema, la predazione e la flora e fauna dell’Italia centrale.

Nel terzo capitolo ho descritto il contesto classe in cui ho operato e tutte le varie fasi del lavoro svolto, riportando i risultati ottenuti dalla somministrazione del test iniziale.

Nel quarto e ultimo capitolo, ho analizzato i dati provenienti dalla somministrazione del questionario finale, confrontandoli con i dati iniziali.

CAPITOLO I: COME RINNOVARE LA DIDATTICA DELLE SCIENZE

1.1. La valutazione delle competenze scientifiche¹

Per molti anni i sistemi formativi non si sono orientati verso una valutazione oggettiva della scuola. La valutazione è certamente una procedura complicata da realizzare, perché implica un controllo sistematico, smuove interessi politici e necessita di criteri ben definiti per essere eseguita; i nuovi bisogni della società però la rendono un'esigenza non più trascurabile.

Un primo importantissimo passo verso questa direzione è dato dalla nascita dall'OCSE (*Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico*) nel settembre 1961, rispondendo alla necessità di un confronto internazionale per evidenziare le dinamiche e le tendenze degli eventi formativi e per supportare il lavoro di decisione, con l'obiettivo di migliorare la qualità dei servizi scolastici offerti. I Paesi originari dell'OCSE sono: Austria, Belgio, Canada, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Stati Uniti, Svezia, Svizzera, Turchia. Successivamente sono diventati membri: Giappone, Finlandia, Australia, Nuova Zelanda, Messico, Rep. Ceca, Corea del Sud, Polonia, Ungheria, Slovacchia, Cile, Estonia, Israele, Slovenia e Lettonia.

¹ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Bramanti D. (a cura di), *Progettazione Formativa e valutazione*, Carocci Editore, Roma, 1998, p.155.

Ocse, *Uno sguardo sull'educazione. Gli indicatori internazionali dell'istruzione*, Armando Editore, Roma, 1994.

Ocse, *Uno sguardo sull'educazione, gli indicatori internazionali dell'istruzione*, Armando Editore, Roma, 1999.

Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, pp. 329-330.

Le finalità dell'OCSE oggi sono l'espansione dell'economia e del commercio, l'aumento dell'occupazione e un generale miglioramento del livello di vita dei paesi membri e non.

Tutti i membri dell'OCSE fanno parte anche del *Centro per la Ricerca e l'Innovazione dell'Insegnamento* (CERI), fondato nel giugno 1968 dal Consiglio dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, per lavorare in maniera specifica sul mondo della scuola. Il Centro si adopera per implementare la ricerca in campo educativo, incoraggia le sperimentazioni pilota al fine di innovare i sistemi formativi e favorisce la cooperazione e la condivisione delle ricerche tra i Paesi membri.

La valutazione è possibile attraverso degli indicatori accuratamente studiati che consentono di operare confronti e grazie ai quali i paesi membri possono individuare le lacune nei propri sistemi formativi.

L'OCSE, dal 2000 in poi (oggi siamo arrivati alla settima edizione), ha promosso una ricerca educativa in tutto il mondo mediante il programma per la valutazione internazionale dello studente, conosciuto con l'acronimo inglese PISA (*Programme for International Student Assessment*); essere consapevoli del livello di preparazione degli alunni permette alle agenzie formative ed ai governi di indirizzare le loro azioni per risolvere le criticità riscontrate. Ogni tre anni vengono valutati in diversi ambiti gli adolescenti quindicenni: sono prese in esame le competenze di matematica, di lettura, di scienze e di *problem-solving*² con quesiti che puntano a valutare sia conoscenze scolastiche sia abilità. Gli studenti sono sottoposti ad un test scritto, oggi in formato digitale, della durata di due ore: i ragazzi sono tenuti a rispondere a domande chiuse con risposta multipla e a domande personali aperte, riguardanti il contesto familiare, le loro motivazioni e abitudini di studio.

Ogni ciclo PISA analizza un dominio d'indagine in maniera specifica: nel 2006 e nel 2015, ad esempio, sono state le scienze. Alternando i principali settori disciplinari si attua un'analisi dettagliata del rendimento in ogni ambito ogni nove anni e ogni tre si monitora l'andamento in maniera più generale.

² Metodologia didattica, ma anche competenza, che permette di operare la scelta migliore tra tutte le possibili soluzioni, in una situazione problematica.

Da un'analisi approfondita emerge come in generale i quesiti posti nelle indagini OCSE PISA siano purtroppo per la maggior parte a carattere nozionistico, specie per la sezione scientifica, andando così a valutare più gli apprendimenti scolastici che le competenze sviluppate, realmente spendibili nella vita quotidiana.

Nei settori scientifici indagati dal PISA si può notare come ci sia una contrapposizione tra la definizione fissata di competenza e gli ambiti conoscitivi di applicazione; infatti l'OCSE delinea la competenza scientifica come il risultato di un cammino in verticale, alla cui base vi è la sperimentazione, ma nella pratica scolastica reale questo non sempre avviene, per cui l'ambito scientifico analizzato dall'OCSE PISA pare essere quindi più ambiguo rispetto ai settori disciplinari della lettura e della matematica.

1.1.1. I risultati in Italia³

L'Italia, purtroppo, nelle indagini OCSE PISA non ha mai raggiunto ottime posizioni: i risultati peggiori si registrano nelle scuole del Sud Italia, i migliori al Nord Est e nel Nord Ovest. I ragazzi italiani incontrano grandi criticità nel rispondere alle domande aperte, evidenziando una problematicità nella scrittura libera. Anche nei quesiti in cui è richiesta la rielaborazione e l'interpretazione del testo non si hanno risultati soddisfacenti; emerge, inoltre, la difficoltà degli alunni italiani nel fornire spiegazioni sul procedimento seguito per risolvere un esercizio matematico.

Nella recente prova PISA 2015, l'Italia ha ottenuto un punteggio totale di 481 punti per quanto riguarda le scienze, significativamente inferiore alla media OCSE di 493 punti. L'Italia, inoltre, è uno dei Paesi, insieme all'Austria e alla Costa Rica, in cui il divario di genere è grande con i maschi che raggiungono dei livelli migliori rispetto alle connazionali femmine di ben 17 punti. L'8,9% dei ragazzi maschi riesce a raggiungere i livelli più elevati nei quesiti scientifici, mentre solamente il 6,5% delle ragazze conosce la risoluzione di questi compiti. Tuttavia, il 21,8% dei ragazzi non arriva al livello minimo di competenza richiesta

³ Dal sito web INVALSI: https://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2015/doc/rapporto_PISA_2015.pdf

nelle scienze e anche il 20,7% delle ragazze, in misura leggermente minore, non raggiungono queste competenze; perciò non si registrano differenze significative tra i *low performer*. I licei ancora ottengono dei risultati migliori rispetto agli Istituti Tecnici e Professionali.

La valutazione di ciò che emerge dalle ricerche OCSE PISA dovrebbe essere più precisa e minuziosa, non ci si può fermare solo alla lettura, talvolta scoraggiante, dei dati. Sicuramente sorge spontanea la domanda sul perché di questa situazione: la scuola deve porsi certi interrogativi, non rimanere passiva di fronte a questi risultati, deve indagare sulle pratiche didattiche in uso nelle scuole e riuscire a capire in quale direzione muoversi per attuare un miglioramento.

1.2. Pedagogia attiva

1.2.1. Panorama europeo⁴

Durante la seconda metà dell'Ottocento i paradigmi educativi tradizionali entrano in crisi, perché la società stava cambiando in maniera rapida e si stava avviando verso un mutamento industriale. Nascono, così, i presupposti per una trasformazione profonda del sistema educativo, il movimento definito come "scuole nuove". Questa iniziativa di innovamento scolastico, con l'obiettivo di dare un'impostazione scientifica della didattica, compare per rispondere in maniera efficace ai problemi sociali del tempo, nonostante l'impronta sia comunque di stampo elitario. Possiamo collocare le "scuole nuove" nel quadro dell'attivismo pedagogico, che punta a promuovere un'idea di educazione dinamica, in contrapposizione con i sistemi scolastici tradizionali statici e trasmissivi. L'attivismo è un movimento pedagogico eterogeneo, poiché

⁴ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Codignola E., *Le "scuole nuove" e i loro problemi*, La nuova Italia, Firenze, 1951.

Genovesi G. (a cura di), *Attivismo e Pedagogia. Ripensando l'Educazione nuova*, Ricerche Pedagogiche, Parma, 2004.

Montessori M., *La mente del bambino. Mente assorbente*, Garzanti, Milano, 2007 (1952).

coinvolge più esperienze in molti Paesi, ma possiamo identificare il puerocentrismo, ovvero mettere al centro del processo educativo i reali bisogni dei bambini, come l'assunto fondamentale di tutte queste esperienze. Vengono rivalorizzati aspetti storicamente tralasciati dalla tradizione scolastica, come: il lavoro manuale per poter scoprire l'ambiente, l'educazione condivisa per i sessi, necessaria per sviluppare la socialità e l'interazione e la "riconfigurazione" dell'insegnante, non più inteso come mero trasmettitore di nozioni, ma capace di organizzare l'ambiente di apprendimento, supportare e sostenere i bambini in un processo di autoeducazione.

In Europa alcune esperienze di questo tipo verso la fine dell'Ottocento si ricordano in Inghilterra dove Cecil Reddie creò la "*New School*" puntando ad una formazione integrale dei giovani aristocratici e dove Robert Baden-Powell istituì i *boy-scouts*, per implementare gli apprendimenti extra-scolastici. In Germania troviamo R.Seidl che fondò la "Scuola del lavoro", altamente innovativa e basata appunto sul lavoro produttivo e collaborativo, e Peter Petersen che attuò con il "Piccolo piano di Jena" un corso di studi basato su apprendimenti pratici e manuali e gruppi di livello per sviluppare il tutorato. Anche in Italia arrivò questa corrente pedagogica con il precursore Pietro Pasquali, che aprì asili infantili di forte ispirazione fröbeliana⁵, sostenendo nel loro lavoro le Sorelle Agazzi, Rosa e Carolina, che fondarono un asilo con ambiente familiare per il bambino con l'utilizzo di materiali semplici per la didattica.

È con Maria Montessori che l'Italia rientra tra le principali nazioni partecipi dell'attivismo pedagogico: essa, infatti, ha un approccio particolarmente scientifico, dati i suoi studi in medicina, specie nel lavoro con i bambini problematici. Nel 1905 Maria Montessori aprì "La casa dei bambini", una scuola innovativa collocata nel tessuto urbano di Roma, in cui tutti gli spazi e gli arredi erano a misura di bambino, le classi erano composte da pochi alunni che lavorano in aule senza banchi limitanti, con tantissimi materiali a disposizione. L'insegnante qui diventa la coordinatrice, o direttrice, come chiamata dalla stessa

⁵ Friedrich Fröbel fu un pedagogista tedesco di ispirazione romantica, fondò i *Kindergarten*, scuole in cui il bambino è a forte contatto con la natura e può esprimersi liberamente mediante il gioco.

Montessori, delle attività dei bambini, la quale si preoccupa anche della realizzazione di materiali attraenti ed esteticamente belli, per l'educazione sensoriale dei bambini, come blocchi da mettere in serie, oggetti da incastrare, o raggruppare secondo colore, grandezza, suono, peso e così via per cogliere le differenze e affinare i sensi. I materiali, però, devono essere limitati nelle quantità perché i troppi giochi creano solo confusione nel bambino: pochi ma di qualità. Secondo la Montessori la mente del bambino è da intendersi come "assorbente", capace di trattenere ciò che apprende dall'ambiente in determinati "momenti sensitivi" senza particolari sforzi cognitivi o di attenzione, come ad esempio durante l'acquisizione del linguaggio, diversamente dalla mente dell'adulto che si impegna per apprendere nuovi concetti o abilità. Il bambino in questa prospettiva crea in autonomia il proprio mondo interiore, ma la mente nella sua razionalità non viene sminuita, perché struttura le informazioni del mondo esterno. Affinché l'autoeducazione sia possibile è richiesta una grande disciplina nelle scuole montessoriane: il bambino che disturba viene allontanato momentaneamente dalla classe e questa esclusione maturerà in lui la volontà di partecipare alle attività in classe, facendo leva sul desiderio di conoscere e sulla motivazione. Il modello di scuola montessoriana si è poi diffuso in tutto il mondo e tutt'oggi queste scuole sono attive e funzionano.

Nella prima metà del Novecento si registrano altre esperienze di tipo attivista in Europa, come quella dello svizzero Adolphe Ferrière, secondo cui la didattica deve seguire i bisogni e gli interessi dei bambini; nella sua scuola dà importanza al lavoro di progettazione intellettuale con una lezione che si articola in tre fasi: la raccolta dei documenti, la classificazione e l'elaborazione di essi, attraverso la discussione ed il confronto. Anche Edouard Claparède, medico e pedagogista svizzero, mette al centro delle sue convinzioni pedagogiche l'interazione con l'ambiente, i processi mentali che il bambino elabora in relazione (definite "funzioni"), perché l'educazione deve essere sviluppo autonomo dei propri bisogni, suscitati in maniera ludica dall'insegnante. È doveroso citare anche il belga Ovide Decroly, che fondò la Scuola dell'Ermitage, con lo scopo di far adattare i suoi studenti alla società, mediante l'osservazione diretta, l'attenzione verso i bisogni degli alunni e la considerazione delle inclinazioni personali,

delineando “centri d’interesse” per sviluppare una didattica personalizzata. Decroly è stato un sostenitore del “globalismo”: credeva che il bambino possedesse le abilità mentali e sensoriali per cogliere nell’insieme i fenomeni e non le sue singole parti. Infine, nel panorama Europeo citiamo il francese Roger Cousinet, sostenitore di una didattica basata sul lavoro di gruppo, Célestin Freinet che proponeva una pedagogia popolare per sviluppare un senso di appartenenza comunitaria ed infine Alexander Sutherland Neill, fondatore di “*Summerhill*”, una comunità educativa dove si attuava la non direttività dell’azione educativa, basata sull’coeducazione con classi definite in base agli interessi e didattica laboratoriale. Il contributo dato dall’attivismo alla pedagogia è stato senza ombra di dubbio fondamentale e certamente innovativo per aver incentrato la pratica educativa sui bisogni dei bambini; le critiche odierne legate a questo movimento sono relative al fatto che i maggiori esponenti dell’attivismo talvolta si siano concentrati più sul fare che sul pensare, tralasciando la dimensione riflessiva degli apprendimenti e che abbiano sminuito il ruolo dell’insegnante.

1.2.2. John Dewey⁶

Dopo aver dato un rapido sguardo all’attivismo europeo è doveroso concentrarsi su quello americano, che vede come protagonista indiscusso John Dewey (Burlington, 20 ottobre 1859 - New York, 1 giugno 1952), grande studioso a tutto tondo che si interessò di filosofia, etica, religione, sociologia, psicologia ed appunto di pedagogia. Nel pensiero di Dewey è fondamentale il concetto di esperienza, in relazione alla natura, all’ambiente e alla società, lo

⁶ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Codignola E., *Le “scuole nuove” e i loro problemi*, La nuova Italia, Firenze, 1951, pp. 31-60.

Dewey J., *Il mio credo pedagogico. Antologia di scritti sull’educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1954.

Dewey J., *Come pensiamo. Una riflessione del rapporto fra il pensiero riflessivo e l’educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1961.

Dewey J., *Democrazia ed educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1949.

sperimentalismo, il famosissimo *learning by doing*, l'imparare facendo, che permette di trovare soluzioni possibili ai problemi posti in essere dall'esperienza. La conoscenza è lo strumento principale che l'uomo ha a disposizione per ottenere un equilibrio. Nel libro "Come pensiamo" Dewey definisce il concetto di idea, che si origina in un momento determinante, per offrirci alternative e per creare giudizi. In quest'ottica acquista estremo valore il concetto di ipotesi, in relazione a ciò che si è osservato nell'ambiente, da dover verificare, per trasformare le idee e le ipotesi in fatti certi. Il mondo è sempre in mutamento, quindi si deve avere l'abitudine a porsi i problemi, sviluppare un'attitudine profonda verso l'indagine. Dewey afferma che: *"il compito vitale dell'educazione, nel suo aspetto intellettuale, è quello di coltivare le attitudini del pensiero riflessivo, preservandolo dove già esiste"*⁷. L'autore individua delle fasi ben stabilite dell'indagine conoscitiva: quella del dubbio, della possibile soluzione, dell'esperimento e del giudizio finale, che non deve essere assoluto, ma flessibile per essere riformato, se necessario.

Negli anni Trenta del Novecento Dewey concepisce l'idea di una scuola democratica, per tutte le classi sociali, che sviluppi competenze spendibili nel mondo, in cui i soggetti vengono incoraggiati all'emancipazione, all'indipendenza e alla cooperazione sociale. La scuola deve essere in contatto con la società: la riproduce in forma embrionale, con il naturale bagaglio etico e culturale. L'educazione è il solo strumento per far sì che la società progredisca: citando Dewey: *"La necessità d'insegnare e d'imparare perché la società possa continuare ad esistere"*⁸.

L'insegnante nella scuola deweyana non ha più un ruolo autoritario e di trasmissione dei saperi, ma deve definire un metodo di apprendimento laboratoriale, che rispecchi le inclinazioni e gli interessi degli alunni e ridurre le occasioni in cui si impone, per far sviluppare l'autocontrollo nei ragazzi.

Tutti questi principi vengono attuati da Dewey nella sua scuola-laboratorio a Chicago: qui le esperienze effettuate non si devono limitare solo alla realizzazione

⁷ Dewey J., *Come pensiamo*, La Nuova Italia, Firenze, 1961, p. 147.

⁸ Dewey. J., *Democrazia ed educazione*, La nuova Italia, Firenze, 1949, p.5.

fisica, ma devono favorire l'acquisizione di nuove conoscenze in un processo di discussione e analisi. Così afferma Dewey: *"formare una teoria dell'educazione perché l'educazione possa essere diretta intelligentemente sulla base dell'esperienza"*⁹. Il *learnig by doing* segue tre principi cardine: il principio di continuità, perché ogni esperienza deve favorirne altre, creando nel soggetto giuste pratiche ogni volta sempre più elaborate per interagire con l'ambiente; il principio di crescita, secondo cui dal lavoro scolastico nasca davvero una crescita interiore che prepari al futuro e il principio di interazione, che integra in maniera proporzionata una condizione esterna oggettiva ad una condizione interna soggettiva

Tema fondamentale nel pensiero deweyano è il linguaggio e presterò particolare attenzione a quest'aspetto perché, come spiegherò poi, esso rappresenta un concetto chiave per l'attuale innovazione della didattica delle scienze. Secondo Dewey è necessario approfondire la questione del linguaggio perché esso è lo strumento che permette il pensiero. Grande spazio è dedicato a questa tematica nel libro *"Come pensiamo"*: *"Dire che il linguaggio è necessario al pensiero significa dire che i segni sono necessari. Il pensiero non tratta con le nude cose, ma con i loro significati, le loro suggestioni; ed i significati, per essere appresi, devono essere incorporati in esistenze particolari e sensibili. Senza significato, le cose sono nient'altro che ciechi stimoli..."*¹⁰. Il linguaggio, quindi, è fondamentale per far sviluppare il pensiero, perché permette le rievocazioni e le rappresentazioni mentali. I segni verbali selezionano, delimitano, conservano e fanno comprendere significati, e le parole organizzano i rapporti tra i significati stessi. L'apprendimento *"non significa imparare cose, ma i significati delle cose"*¹¹ e per dare significato alle cose occorre conoscerle, fare esperienza con esse. Avere apprendimento solo mediante spiegazioni verbali, secondo Dewey, è impossibile: qui è insita la critica verso l'educazione di stampo tradizionale. In questo senso l'ignoranza, in senso positivo, è favorevole all'apprendimento, perché essa spesso

⁹ Dewey J., *Il mio credo pedagogico. Antologia di scritti sull'educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1954, p.177.

¹⁰ Dewey J., *Come pensiamo*, La Nuova Italia, Firenze, 1961 , p. 326.

¹¹ Ivi p. 332.

va di pari passo alla curiosità e alla voglia di conoscere, mentre è dannoso l'atteggiamento mnemonico verso l'apprendimento perché è limitante, porta in sé la superbia di sapere. Il processo di conoscenza tramite sperimentazione è certo più arduo della banale memorizzazione di idee altrui, per cui è grande la sfida che gli insegnanti devono affrontare per *“dirigere la parola scritta e orale che il bambino usa dapprima per fini pratici e sociali, in modo da elevarla gradualmente a strumento consapevole per esprimere la conoscenza ed assistere il pensiero”*¹². Diventa necessario far conoscere al bambino il maggior numero di parole e far acquisire anche un lessico specifico, per assicurargli la capacità di esprimersi e svilupparsi nel migliore dei modi: la conversazione in classe acquista enorme valore. Nelle pratiche didattiche tradizionali gli alunni si limitano a rispondere con brevi frasi a domande poste dall'insegnante, che invece parla per molto tempo in maniera monodirezionale, correggendo spesso ciò che raramente l'alunno dice. L'errore linguistico non va punito interrompendo ciò che l'alunno stava affermando, altrimenti per il ragazzo sarà demotivante continuare il discorso e non si proporrà più per parlare. Lo stesso vale nello scritto: l'errore grammaticale o sintattico non deve essere stigmatizzante, altrimenti lo studente perderà il piacere per la scrittura, si concentrerà solo sulla forma senza dire qualcosa di veramente significativo: *“Avere da dire qualcosa è una faccenda molto differente dall'avere qualcosa da dire”*¹³.

¹² Ivi p. 336.

¹³ Ivi p. 345.

1.3. Aspetti principali delle teorie di Jean Piaget¹⁴

Dopo le grandi innovazioni apportate dall'attivismo, un indiscusso contributo alla pedagogia novecentesca viene dato da Jean Piaget (Neuchâtel, 9 agosto 1896 - Ginevra, 16 settembre 1980), un biologo e psicologo svizzero, che è riuscito a cambiare la visione del bambino, concentrandosi sul lavoro scientifico. Piaget è uno dei massimi esponenti del costruttivismo ed il fondatore dell'epistemologia genetica: genetica, perché egli individua degli stadi della maturazione intellettuale ed epistemologica, perché ha come scopo l'individuazione dei fattori che permettono alla mente di organizzare gli input esterni. Per compiere i suoi studi Piaget si avvale dell'osservazione sistematica degli stessi bambini in diverse tappe evolutive, di colloqui clinici, di esperimenti e del metodo clinico, dialogando e catturando l'attenzione dei piccoli, con diversi materiali stimolanti, che cambiavano a seconda dell'età del soggetto; successivamente il suo approccio, però, venne criticato da molti autori per “*manca di statistiche o di prove di significatività o correlazione*”¹⁵ e per il modo approssimativo all'interpretazione dei dati raccolti.

Gli stadi dell'intelligenza individuati da Piaget si configurano seguendo una prospettiva evolutiva, si susseguono in ordine stabile e si realizzano tramite un

¹⁴ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Piaget J., *Il linguaggio e il pensiero del fanciullo*, Editrice universitaria, Firenze, 1955.

Battro A.M., *Il pensiero di Jean Piaget. Psicologia ed Epistemologia*, a cura di Braga Illa F., Pitagora editrice Bologna, Bologna, 1983.

Mecacci L., *Manuale di storia della psicologia. Teorie e autori dall'epoca classica ad oggi. Il rapporto della psicologia con la cultura, l'arte e la storia*, Giunti, Firenze, 2008, pp. 222-225.

Cavallini G., *La formazione dei concetti scientifici. Senso comune, scienza, apprendimento*, La nuova Italia, Firenze, 1995, pp. 254-260.

Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, pp. 79-107 e 158-163.

Pontecorvo C. e Fusè L., *Il curricolo: prospettive teoriche e problemi operativi*, Loescher Editore, Torino, 1981, pp. 168-174.

¹⁵ Antonio M. Battro, *Il pensiero di Jean Piaget. Psicologia ed Epistemologia*, a cura di Federico Braga Illa, Pitagora editrice Bologna, Bologna, 1983, p. 61.

adattamento plastico tra il soggetto ed il contesto storico, sociale e culturale in cui esso vive, entrano in gioco anche caratteristiche di tipo fisico, come la maturazione del sistema nervoso e degli organi di senso, ma anche un'ereditarietà nel funzionamento dell'intelligenza, perché il modo di interagire con il contesto si ha dalla nascita. L'adattamento intellettuale si sviluppa mediante l'equilibrio dei principi regolatori dell'assimilazione, una forza conservatrice, che integra le nuove conoscenze a quelle già stabilizzate, e dell'accomodamento, una forza progressiva, che permette la trasformazione degli schemi mentali, le sequenze d'azioni interiorizzate, alla luce dei nuovi dati appresi. L'assimilazione e l'accomodamento vengono equilibrati a seconda dello stadio in cui il soggetto si trova; la conoscenza nasce, quindi, come il prodotto, sempre in riformulazione, tra il confronto degli schemi cognitivi posseduti e le nuove esperienze vissute; il bambino non è passivo durante l'apprendimento, ma rielabora individualmente le conoscenze.

Piaget individua quattro stati per la costruzione dell'intelligenza, partendo dalla nascita e arrivando all'adolescenza, *“in un progressivo passaggio dall'azione al pensiero, dal concreto al formale e all'astratto”*¹⁶. Il primo stadio è quello sensomotorio, che si ha dalla nascita fino al compimento dei due anni: il bambino non riesce a differenziare sé dal mondo circostante, comincia ad esplorare l'ambiente mediante i suoi sensi, i riflessi innati e le sue possibilità motorie, iniziando a costruirsi degli schemi d'azione mentali sulla base delle esperienze che ha compiuto. Il bambino tende a reiterare le azioni vissute, che vengono denominate reazioni circolari. Il gioco corporeo è alla base di questo processo, esso permette la scoperta del mondo circostante, è un gioco funzionale, d'esercizio: in questa fase il bambino stringe, lancia, afferra, scuote gli oggetti per più volte e questi stimoli sensoriali fanno provare il piacere della padronanza al piccolo, che, infatti, mentre gioca ride. A man mano che il bambino si muove nell'ambiente riesce a capire che lui non ne fa parte, ma che agisce ed interagisce su di esso in maniera sempre più consapevole, migliorando la sua coordinazione, costruendosi un'identità fisica. Verso i diciotto/ventiquattro mesi nel bambino si

¹⁶ Mecacci L., *Manuale di storia della psicologia. Teorie e autori dall'epoca classica ad oggi. Il rapporto della psicologia con la cultura, l'arte e la storia*, Giunti, Firenze, 2008, p. 224.

sviluppa totalmente la permanenza dell'oggetto, ovvero la consapevolezza che un oggetto continua ad esserci anche se è lontano dalla vista del piccolo; questo passaggio è importantissimo perché rappresenta la nascita di una prima rappresentazione mentale e ora il bambino potrà iniziare a pensare a ciò che accadrà con le sue azioni, senza farle necessariamente.

Il secondo stadio viene nominato preoperatorio e si estende dai due ai sette anni di vita del bambino. In questa fase l'intelligenza si svincola dal legame necessario con la realizzazione fisica dei fenomeni, si ha un'interiorizzazione mentale, il piccolo segue le proprie rappresentazioni mentali. Secondo Piaget il pensiero preoperatorio è uniforme, perché può produrre una sola rappresentazione mentale alla volta, è rigido, dato che non permette di cambiare prospettiva, perché il bambino conosce solo il suo punto di vista (egocentrismo intellettuale) ed infine prelogico, poiché poco astratto, senza la possibilità di distinzione tra le cause e gli effetti di una situazione. In questa fase il bambino sviluppa il linguaggio e la capacità di osservazione ed imitazione di ciò che ha visto prima, anche a distanza di giorni, riuscendo a conservare una rappresentazione mentale. Inoltre, vi è la nascita del gioco simbolico, in cui il bambino riproduce in finzione ciò che vive quotidianamente, finge di mangiare, di bere e parla con i suoi bambolotti: ciò rafforza le capacità mentali del bambino. In relazione a questo c'è da precisare che il bambino in questa fase crede che gli oggetti abbiano coscienza e intenzionalità: Piaget definisce questa convinzione animismo. Il pensiero del bambino nello stadio preoperatorio segue l'artificialismo: nella visione infantile ogni oggetto è creato dall'uomo o da Dio, solo successivamente, con un preciso scopo da seguire, nulla è lasciato al caso.

Il terzo stadio dell'intelligenza è quello delle operazioni concrete, dai sette ai dodici anni. Lo sviluppo cognitivo si fa sempre più strutturato, si sviluppano operazioni mentali reversibili, il bambino è capace di effettuare manipolazioni cognitive delle cose in base a delle regole fisse, c'è il primo avvio dalla concretezza al mondo delle possibilità. Questa è la fase della prima scolarizzazione: i bambini che si trovano nel terzo stadio di sviluppo intellettuale possono così apprendere le modalità di calcolo (addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione), maturano la logica, i criteri di classificazione e

sviluppano la reversibilità, capendo che un'azione può essere eliminata da quella opposta. Nello stadio precedente i bambini avevano sviluppato il linguaggio, ora possono però capire che i nomi dati alle cose sono prettamente arbitrari, di qui si delinea la differenza tra il significato, il contenuto, e il significante, l'espressione linguistica, di una parola. Prima di questa tappa intellettuale i bambini credevano che i nomi degli oggetti emanassero da essi o fossero decisi dai loro creatori; l'animismo delle cose è sempre presente, ma la coscienza è imputata solo ai corpi in movimento, come ad esempio le automobili o il vento; verso i dodici anni viene riferita solamente agli animali, perciò il bambino per molto tempo non riesce ad operare una categorizzazione tra gli esseri viventi e le cose.

L'ultimo stadio è quello delle operazioni formali, che si verifica dai dodici ai quindici anni d'età. Questa fase adolescenziale è caratterizzata dal distacco dalla concretezza, per una maggiore concentrazione intellettuale sull'astrazione, con rievocazioni di ricordi e idee: spesso i ragazzi fantasticano su ciò che potrebbe accadergli o che gli è successo. Il ragionamento così si struttura, tant'è che il ragazzo ora riesce a crearsi il proprio pensiero, usa la deduzione e formula ipotesi o critiche.

Le teorie di Piaget hanno avuto un'enorme risonanza nella pedagogia per la descrizione dello sviluppo delle abilità cognitive del bambino e per la nuova visione dell'apprendimento che ne deriva. L'insegnante nell'ottica piagetiana deve avere grandi conoscenze psicologiche e deve essere capace di adeguarsi alle capacità cognitive del piccolo; ma il maestro può agire solo limitatamente sullo sviluppo del bambino, perché, come abbiamo visto prima, le fasi di sviluppo intellettuale sono fisse, nei tempi e nella scansione, non dipendono da stimoli esterni al bambino, ma dall'azione propria del piccolo e dalla sua motivazione interna. Quindi il ruolo dell'educatore si configura come il curatore del *setting* di apprendimento, adeguato al livello di sviluppo intellettuale del bambino; le costruzioni culturali possono accelerare o ritardare lo sviluppo stadiale, ma non possono aiutarne completamente la reale costruzione.

L'accento sulla dimensione interiore dell'apprendimento rappresenta un punto di raccordo con l'attivismo pedagogico, analizzato nel paragrafo precedente, ma in relazione all'attivismo Piaget fu criticato per la poca valenza attribuita al

linguaggio autoreferenziale per lo sviluppo intellettuale, mentre gli attivisti avevano dato molta rilevanza ad esso. Dewey addirittura sosteneva che fosse il linguaggio a strutturare il pensiero; Piaget, però, non negò mai che il linguaggio fosse importante, ma affermò che esso era certo necessario ma non sufficiente per descrivere lo sviluppo intellettuale. Come anticipato le critiche alle teorie di Piaget furono innumerevoli, per la poca specificità e mancata riflessione critica. Famose sono le analisi di Doise e Mugny¹⁷, che giudicarono il suo impianto teorico estremamente rigido e schematico, senza tener conto dell'importanza di instaurare relazioni con il gruppo dei pari, mentre il confronto tra i coetanei è indispensabile per una crescita organica. Flavell¹⁸, invece, concentrò la sua critica sul processo troppo discontinuo dello sviluppo cognitivo delineato da Piaget: lo sviluppo non può procedere per stadi rigidi, ma avviene attraverso delle sequenze disomogenee tra i soggetti, perché ognuno ha competenze diverse. Un'altra critica significativa fu rivolta alla nozione di mancata capacità di capire il punto di vista altrui nello stadio preoperatorio. Infatti le prove proposte da Piaget ai bambini erano troppo complesse per le loro capacità intellettive, invece, come dimostrato dagli studi di Martin Hughes attraverso delle prove contestualmente più familiari al bambino, si è potuto dimostrare che anche a tre anni il piccolo è capace di percepire come pensa un altro individuo¹⁹. Alcuni scritti del famoso psicologo risultano per di più essere poco organici, di difficile interpretazione e riflettono un pessimismo generale nei confronti delle potenzialità del bambino.

¹⁷ Willem Doise e Gabriel Mugny sono due psicologi dello sviluppo, che concentrano i loro studi sull'apprendimento cooperativo, in cui la relazione con l'altro offre l'opportunità di migliorare in maniera reciproca l'apprendimento.

¹⁸ John H. Flavell è uno psicologo dello sviluppo americano che si è interessato allo sviluppo cognitivo infantile.

¹⁹ Piaget propose ai bambini un test in cui usava un modellino composto da tre montagne, differenziate solamente per il colore ed altri piccoli particolari. Egli posizionava una bambola davanti al plastico e chiedeva al bambino di scegliere l'immagine che secondo lui avrebbe visto la bambola. La maggior parte dei bambini sbagliava la risposta del quesito, perché la domanda era posta in maniera fredda, non problematizzante ed in un contesto estraneo a quello della quotidianità di un bambino di tre anni. Martin Hughes invece si servì di un plastico con due muri che si incrociavano in un angolo retto, pose dietro all'angolo di due diversi muri due poliziotti e chiese al bambino di posizionare un bambolotto in modo da non farlo vedere ai poliziotti. Quasi la totalità dei bambini riuscivano ad eseguire la richiesta nella maniera corretta, perché i bambini potevano immedesimarsi con la richiesta, sperimentando tutti i giorni l'esperienza del gioco "nascondino".

1.4. Aspetti principali delle teorie di Lev Semyonovich Vygotskij²⁰

Lev Semyonovich Vygotskij (Orša, 5 novembre 1896 - Mosca, 11 giugno 1934) è stato uno dei più importanti psicologi russi, ma non fu noto in Occidente fino al 1962 quando venne tradotto e diffuso “Pensiero e linguaggio”, la sua opera più rappresentativa.

Secondo Vygotskij l’origine dei processi cognitivi si rintraccia nel linguaggio, in forte contrasto con ciò che aveva definito prima il collega Piaget, che definiva il linguaggio nella prima infanzia come autoreferenziale, non sufficiente a spiegare la maturazione intellettuale. Vygotskij ha un’ottica inversa, il bambino fin dalla più tenera età si sviluppa grazie al contesto, interiorizza, ovvero ricostruisce dentro la mente, le azioni concrete osservate all’esterno e in particolar modo assimila i dialoghi ascoltati. Secondo Piaget lo sviluppo intellettuale procede dalla sfera individuale a quella sociale, invece per Vygotskij gli scambi sociali precedono le funzioni psichiche, che si basano su di essi. Per lo psicologo russo inizialmente il linguaggio è prettamente sociale ed esterno, successivamente il linguaggio, tramite l’interiorizzazione, diventa individuale. Questo passaggio è fondamentale, perché è qui che il linguaggio diventa il mezzo per costruire e amplificare il pensiero e arrivare alle funzioni psichiche superiori. Il linguaggio egocentrico è frammentario, abbreviato e incomprensibile se decontestualizzato, perché il soggetto conosce in profondità le situazioni a cui si riferisce. Il linguaggio scritto invece richiede un buon livello di astrazione, perché il bambino deve sostituire

²⁰ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Vygotskij L.S., *Pensiero e linguaggio*, a cura di Mecacci L., Laterza, Roma-Bari, 1998 (1990).

Mecacci L. (a cura di), *Vygotskij: antologia di scritti*, Il Mulino, Bologna, 1983.

Fiorentini C., *Rinnovare l’insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, pp. 109-153.

Boscolo P., *Psicologia dell’apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet università, Torino, 2006, pp.49-52 e 71-77.

Pontecorvo C. e Fusè L., *Il curricolo: prospettive teoriche e problemi operativi*, Loescher Editore, Torino, 1981, pp. 192-206.

Pontecorvo C. e Ajello A.M., *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1991, pp.23-33.

alle immagini le parole: ciò presuppone un distacco dalla realtà per poter pensare e rappresentarci queste immagini e parole. Vygotskij si concentra sullo studio del significato delle parole, che consente di unire la dimensione puramente comunicativa a quella intellettuale del linguaggio, che non possono essere disgiunte, *“il significato della parola dal punto di vista psicologico, [...] non è altro che una generalizzazione o un concetto. Generalizzazione e significato della parola sono sinonimi [...] di conseguenza consideriamo a ragione il significato della parola come un fenomeno del pensiero”*²¹. Inizialmente per i bambini i nomi delle cose sono una proprietà di queste, non vi è una distinzione tra il significato della parola, la parola stessa, l'oggetto a cui ci si riferisce e l'espressione sonora, poi con la crescita e la generalizzazione dei concetti si strutturano i legami tra questi aspetti differenti del linguaggio. La relazione tra il pensiero e la parola è un processo dinamico, che presuppone delle funzioni quali *“l'attenzione volontaria, la memoria logica, l'astrazione, il confronto e la distinzione”*²²

Vygotskij critica l'impostazione rigida degli stadi di Piaget: secondo lo psicologo russo, infatti, non è possibile fissare tutte le acquisizioni possibili in ogni stadio, poiché i nuovi apprendimenti sono in stretta relazione al contesto storico e culturale di riferimento, quindi estremamente soggettivi e vari. Nonostante ciò Vygotskij individua delle età critiche e delle età stabili, che si alternano nello sviluppo del bambino; le prime portano a delle evoluzioni importanti e si originano dalla somma di tutti i piccoli cambiamenti maturati nelle età stabili. La crisi non è da intendersi con un significato negativo, ma è l'occasione di sviluppo del bambino verso l'autonomia.

Vygotskij ritiene che in un approccio scientifico allo sviluppo umano sia necessario differenziare lo sviluppo biologico da quello sociale, negli adulti questi due aspetti sono pienamente integrati, ma nel bambino non è così, per cui è fondamentale studiare non solo i processi cognitivi, ma anche i processi storici e individuali del soggetto. Vygotskij identifica quattro passaggi importanti per realizzare progressi evolutivi: il primo avviene al compimento del primo anno di

²¹ Vygotskij L.S., *Pensiero e linguaggio*, a cura di Mecacci L., Laterza, Roma-Bari, 1998, p.325.

²² Ivi, p.205.

vita del bambino, nella transizione dall'allattamento alla prima infanzia; il secondo a tre anni, in cui avviene la rivolta all'ambiente da parte del bambino; il terzo a sette anni di età, quando si incontrano le prime difficoltà nell'educazione e infine il quarto, verso i tredici anni, quando si verificano le criticità relative alla maturazione sessuale.

L'uomo vive in un ambiente fortemente antropizzato dalle generazioni precedenti, che hanno creato strumenti che mediano i rapporti sia tra soggetti, sia con l'ambiente. Vygotskij differenzia gli strumenti psicologici, ovvero i segni, che regolano il comportamento interno, da quelli tecnici, gli strumenti, diretti verso il mondo esterno. Gli strumenti psicologici sono il frutto di un prodotto sociale (come la scrittura) e riescono a far variare le funzioni mentali interne (ad esempio gli appunti presi durante una lezione rappresentano un segno, poiché aiutano la memoria e la metacognizione): anche da ciò possiamo comprendere come i mezzi della cultura, come il linguaggio, agiscono sui nostri processi mentali.

Per l'enorme valore dato al contesto Vygotskij ritiene che l'educazione possa incidere tantissimo nello sviluppo psichico del piccolo: egli individua nel terzo anno di vita del bambino il momento in cui l'apprendimento spontaneo e quello reattivo convergono e da qui in poi il supporto di stimolo offerto da un adulto sarà fondamentale per uno sviluppo corretto del piccolo. Da ciò deriva una valorizzazione del ruolo educativo dei sistemi formativi: un buon maestro deve conoscere i propri alunni e saper organizzare gli apprendimenti, facendo fare attività pratiche e stimolare l'uso del linguaggio, perché questo aspetto è naturale: nei bambini, infatti, quando sono impegnati a risolvere un problema parlano, utilizzano il linguaggio come mezzo di pensiero. L'insegnante deve aver chiara la nozione vygotskijana di zona di sviluppo prossimale, specie nel lavoro con bambini con disturbi dell'apprendimento. Questo concetto si riferisce a tutti i supporti didattici che possono essere utilizzati per favorire lo sviluppo cognitivo del bambino, che da solo non avrebbe mai la possibilità di accedervi; il bambino, se guidato, è capace di fare molto di più e in maniera migliore rispetto a quando è solo. Oggi la nozione di zona di sviluppo prossimale potrebbe essere paragonata allo *scaffolding*, che in inglese significa impalcatura, l'aiuto che inizialmente dà l'adulto per sostenere il piccolo, che successivamente riuscirà stare in piedi con le

proprie forze, riprendendo la metafora suscitata dalla parola. “*Per Vygotskij l’apprendimento precede sempre lo sviluppo. Il bambino sviluppa determinate abilità in una disciplina prima che sia in grado di padroneggiarle in modo consapevole*”²³. L’apprendimento non è sviluppo di per sé, ma costituisce la base per una crescita intellettuale.

L’insegnamento della scrittura è uno degli ambiti più importanti dell’apprendimento, perché permette di ampliare il bagaglio di conoscenze; l’acquisizione del linguaggio, anche scritto, identifica il rapporto tra sviluppo e apprendimento. Secondo Vygotskij lo sviluppo dei concetti scientifici è fortemente legato a quello dei concetti spontanei, essi si influenzano a vicenda, perché i concetti spontanei preparano il bambino all’acquisizione dei concetti scientifici e questi infine fanno sì che il bambino possa usare i concetti spontanei consciamente. Solo in età scolare il bambino sviluppa la generalizzazione, ovvero prende coscienza dei propri processi psichici; le scienze agevolano questa acquisizione, perché il loro rapporto con il reale è mediato da altri concetti, “*i concetti scientifici, con il loro rapporto del tutto diverso con l’oggetto, mediati attraverso altri concetti, con il loro sistema interno gerarchico di relazioni reciproche, sono il campo in cui la presa di coscienza dei concetti e cioè la loro generalizzazione e la loro padronanza compaiono prima di tutto*”²⁴. Questa visione della generalizzazione dei concetti scientifici è stata in seguito criticata, perché non si relazionava con la sperimentazione delle cose, ma si realizzava attraverso una mediazione dall’alto e senza aver definito con precisione i molteplici concetti scientifici.

Vygotskij si interessò anche allo studio dello sviluppo di bambini con deficit fisici: secondo lo psicologo russo questa condizione fa da stimolo alla creazione di processi di compensazione, quindi l’aver una disabilità fisica non pregiudica lo sviluppo intellettuale futuro del piccolo, come dimostrato dall’analisi di bambini sordi e ciechi senza nessun problema cognitivo. La condizione che vivono questi bambini può essere negativa quando non abbiano piena inclusione sociale e

²³ Fiorentini C., *Rinnovare l’insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, p 137.

²⁴ Vygotskij L.S., *Pensiero e linguaggio*, a cura di Mecacci L., Laterza, Roma-Bari, 1998, p.239.

sviluppano un senso di inferiorità. Anche i bambini sordi acquisiscono il loro linguaggio, qualora non sia possibile sviluppare quello fonologico imparano quello mimico-gestuale, che comunque gli assicura la possibilità di comunicare e di sviluppare quindi il pensiero. Per il bambino cieco, invece, sarà più difficile dare un significato alle parole, perché non ha una facile corrispondenza diretta con il reale venendo a mancare il senso della vista, e sarà così ancora più importante la relazione sociale, il lavoro di gruppo con i vedenti. Anche l'educazione del bambino con deficit cognitivo pone le basi sulla necessità del lavoro cooperativo: escludere il bambino dal gruppo dei pari porterà solo ad aggravare la sua situazione perché l'ambiente funge da alimento per lo sviluppo intellettuale. Il bambino con deficit cognitivo ha ancora più bisogno degli stimoli che la scuola può offrirgli, gli insegnanti dovranno incentivare l'uso del pensiero astratto, perché in autonomia il bambino in questa situazione non potrà svilupparlo e non ci si può limitare al solo utilizzo del metodo intuitivo.

Nelle teorie di Vygotskij è centrale, quindi, il forte valore sociale dell'educazione: le interazioni tra le persone contribuiscono in maniera significativa alla crescita individuale, indipendentemente dal livello iniziale del bambino. Ancora oggi Vygotskij rimane un punto di riferimento prezioso per la pedagogia e la psicologia dell'educazione.

1.5. Il contributo di Jerome Bruner²⁵

Jerome Seymour Bruner (New York, 1° ottobre 1915 – New York, 5 giugno 2016) è stato uno psicologo statunitense di fama internazionale, con i suoi studi ha dato un contributo importante alla psicologia dell'educazione, indagando sui processi percettivi e sociali che portano allo sviluppo intellettuale dei bambini. Oltre che per il suo lavoro di ricerca viene ricordato per essere stato il promotore della Conferenza di Woods Hole, nel 1959, che puntava a innovare i programmi scolastici: da quel momento in poi indirizzerà i suoi studi in questo ambito.

Anche Bruner, come Vygotskij, fu critico nei confronti di Piaget, perché lo sviluppo intellettuale non può essere spiegato attraverso degli stadi fissi e universali. È l'ambiente che circonda il bambino che influenza la sua crescita cognitiva. Bruner scrive: *“sono la partecipazione dell'uomo alla cultura e la realizzazione delle potenzialità della sua mente attraverso la cultura che rendono impossibile la costruzione di una psicologia umana su base puramente individuale”*²⁶. Per dimostrare le sue teorie Bruner replicò alcuni esperimenti che aveva condotto Piaget, apportando alcune modifiche, e ottenne dei risultati diversi da quelli del suo predecessore. L'intelligenza viene definita da Bruner come la capacità di risolvere i problemi mediante l'utilizzo di procedure e strategie che permettono di esaminare la situazione (e anche da ciò si nota la forte influenza vygotskijana). Lo psicologo statunitense con il suo lavoro vuol arrivare a comprendere come la mente analizzi gli *input* dati dal contesto, che varia a

²⁵ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Bruner J., *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*, Bollati Boringhieri, Torino, 1992.

Bruner J., *Il processo educativo dopo Dewey*, Armando Editore, Roma, 2002 (1999).

Boscolo P., *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet università, Torino, 2006, pp. 9-12.

Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, pp. 171-178.

Pontecorvo C. e Fusè L., *Il curriculum: prospettive teoriche e problemi operativi*, Loescher Editore, Torino, 1981, pp. 336-341.

²⁶ Bruner J., *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*, Bollati Boringhieri, Torino, 1992, p. 28.

seconda della società presa in riferimento. Con i suoi studi si assiste all'integrazione tra gli elementi di sviluppo interni e l'influenza del contesto esterno; il processo di crescita intellettuale quindi è influenzato sia da fattori sociali, come il bisogno di relazioni tra gli individui, ma anche da quelli individuali, come ad esempio la motivazione. Lo sviluppo intellettuale si ha quando si acquisiscono molte strategie per analizzare i fatti; l'azione, l'immagine ed il linguaggio sono le forme di rappresentazione di cui l'uomo dispone. L'azione è alla base della rappresentazione esecutiva nella prima infanzia, fino ai cinque-sei anni (fase pre-operatoria dello sviluppo); il neonato manipola grossolanamente gli oggetti e ha una prima interazione con il mondo esterno; grazie all'azione intenzionale riesce ad immagazzinare conoscenze e già in questa fase c'è la volontà del bambino di conoscere. Successivamente, dai sei ai sette anni circa (fase delle operazioni concrete), si sviluppa una rappresentazione iconica, che fa interpretare e organizzare il mondo attraverso immagini e rappresentazioni mentali interne: si assiste ad una minore necessità di manipolazione per il maggiore utilizzo della modalità visiva e si acquisisce la reversibilità. Infine, troviamo la rappresentazione simbolica (fase delle operazioni formali) dai dieci ai quattordici anni circa, la decodifica della realtà avviene mediante segni convenzionali, come il linguaggio e la scrittura, che evocano oggetti anche non in presenza; questa rappresentazione è più elastica rispetto a quelle precedenti e permette un maggior sviluppo delle capacità astrattive, perché si combinano pensiero e linguaggio. Questi tipi di rappresentazioni mentali non hanno carattere di rigidità e successione, come in Piaget, ma esse convivono durante tutto lo sviluppo umano, anche un adulto, ad esempio, potrebbe aiutarsi nel ragionamento attraverso rappresentazioni iconiche.

La conoscenza è fortemente condizionata dai simboli culturali, l'attività intellettuale è un processo sempre in divenire e viene mediato dai simboli e dagli strumenti esterni che vanno a strutturare internamente la mente umana: la cultura plasma la mente, *“la vera forza strutturante è rappresentata dalla cultura, insieme con la ricerca del significato”*²⁷. Anche nelle riflessioni di Bruner il linguaggio ha un importantissimo valore: la lingua è un segno culturale tramandato dalla cultura,

²⁷ Ivi p.37.

esso è uno degli strumenti per implementare gli scambi comunicativi e quindi le conoscenze. La cultura offre già di per sé tutte le opportunità per la crescita cognitiva di un soggetto, il pensiero si sviluppa in base alle risorse a cui l'individuo può accedere. Con l'interazione sociale, specie quella tra pari, si rendono gli apprendimenti significativi, si chiariscono i significati delle cose, *“l'apertura mentale come una volontà di costruire conoscenza e valori partendo da prospettive molteplici, senza per questo venir meno all'impegno con i propri valori individuali”*²⁸. Possiamo intendere i processi conoscitivi come dei processi narrativi, come se la mente individuasse la trama delle esperienze vissute nella storia della conoscenza.

L'educazione, non solo quella scolastica, ha un ruolo indispensabile nello sviluppo cognitivo, essa incentiva l'utilizzo dei processi narrativi di costruzione del pensiero e promuove la formazione di nuove competenze per elaborare anche contenuti proposti da altri soggetti. La conoscenza si situa in ogni occasione di scambio e confronto tra individui con diverse visioni del mondo, tutti possono imparare qualcosa dall'altro grazie alla narrazione delle proprie esperienze. La scuola, la famiglia e ogni agenzia formativa devono mettere a disposizione tutti quegli strumenti che la società ha elaborato, per farsi promotori del progresso culturale.

Bruner, come avevo accennato precedentemente, si interessò anche a quali contenuti la scuola dovesse insegnare e a come doveva farlo. La scuola deve trasmettere agli alunni un ampio bagaglio culturale, che spazi dalla matematica, all'arte; qualsiasi nozione può essere insegnata, ma devono essere considerate le possibilità elaborative del bambino, perché *“in una disciplina non c'è nulla di più essenziale della sua metodologia”*²⁹. I metodi di insegnamento devono tener conto del linguaggio utilizzato in classe, l'insegnamento deve far sviluppare nel bambino la padronanza degli strumenti culturali, perché non è possibile insegnare ai ragazzi le conoscenze del futuro, poiché la società è sempre in mutamento. Invece, si può far sviluppare in loro l'attitudine verso la ricerca delle nuove

²⁸ Ivi p.43.

²⁹ Pontecorvo C. e Fusè L., *Il curriculum: prospettive teoriche e problemi operativi*, Loescher Editore, Torino, 1981, p. 340.

conoscenze, *“bisogna porre gli studenti in grado di comprendere la struttura fondamentale della materia di insegnamento, qualunque essa sia. È necessario almeno questo, perché la conoscenza diventi fattiva e possa incidere su problemi e su fatti che incontrano al di fuori dell’aula ovvero nel corso ulteriore degli studi. L’insegnamento e l’apprendimento della struttura, e non la semplice padronanza dei fatti e delle tecniche”*³⁰. L’insegnante deve far leva su un approfondimento individuale, assicurando così un futuro sicuro ai suoi alunni oggi e agli uomini di domani. L’educazione non è semplice trasmissione nozionistica, ma conoscenza del mondo e sensibilizzazione verso la costruzione individuale del sapere, una sorta di autoapprendimento, che si realizza attraverso la ricerca e l’approfondimento. Un’educazione efficace si ha quando gli studenti riescono ad organizzare il sapere in autonomia ed operano nella società per migliorarla. Come riporta Bruner: *“Una cosa tuttavia sembra chiara: quanto più gli studenti vengono aiutati nella piena utilizzazione delle loro capacità intellettuali, tanto maggiori saranno le possibilità di sopravvivere per il nostro ordinamento democratico, in un’epoca di enorme complessità tecnologica e sociale come la presente”*³¹. Per assicurare ciò tutti gli uomini di scienza e di cultura devono collaborare per ridefinire ed innovare il curriculum scolastico alla luce delle nuove scoperte nell’interesse della collettività: questo fu lo scopo del congresso di Woods Hole in America, alla quale presero parte psicologi, pedagogisti e molti esperti in tutti gli ambiti disciplinari trattati a scuola. Gli ambiti di indagine di questo congresso furono: *“ritmo di svolgimento di un programma; mezzi di insegnamento; motivazioni dell’apprendimento; ruolo dell’intuizione nell’apprendimento e nel ragionamento; processi conoscitivi nell’apprendimento”*³². Qui si ipotizzò come soluzione l’insegnamento ciclico, dei programmi a spirale, in cui si riprendono gli stessi concetti di studio ad un livello man mano più elevato.

La scuola americana si trovava in una situazione di stallo dopo l’esperienza dell’attivismo; Bruner si fece critico nei confronti di Dewey, la scuola non doveva

³⁰ Bruner J., *Il processo educativo dopo Dewey*, Armando Editore, Roma, 2002, p.37.

³¹ Ivi, p.35.

³² Ivi, p.23.

essere in continuità alla vita quotidiana, ma doveva essere il luogo in cui si creavano esperienze significative e interessanti. Le critiche nei confronti di Bruner oggi non riguardano i suoi studi psicologici, tutt'ora apprezzati e condivisi, ma i suoi primi saggi, visti come troppo superficiali. Risulta discutibile anche la sua posizione sull'insegnamento di concetti complessi di vari ambiti disciplinari anche nella scuola primaria, perché egli sosteneva che bastasse privilegiare la rappresentazione iconica a quella simbolica. Tuttavia quest'atteggiamento pare essere troppo semplicistico.

1.6. CIDI³³

1.6.1. La storia ed il funzionamento

L'acronimo CIDI sta ad indicare il Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti, un'associazione professionale di insegnanti di tutte le discipline e che coinvolge ogni ordine e grado scolastico, con progetti per la scuola dell'infanzia, la scuola primaria, la secondaria di primo e secondo grado e la ricerca a livello universitario.

Il primo CIDI si è formato nel 1972 a Roma, grazie all'intraprendenza di Luciana Pecchioli, la prima presidente nazionale. Da quel momento in poi i Centri si sono diffusi in molte città italiane. Oggi sono numerosi e se ne contano più di centotrenta, localizzati nelle regioni di Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Lombardia, Marche, Molise, Piemonte, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana e Umbria. Successivamente, nel 1979, è nata l'esigenza di costituire un CIDI a livello nazionale, che potesse controllare e raccordare tutti i centri territoriali. Oggi il presidente nazionale in

³³ Per la stesura di questo paragrafo sono state utilizzate le seguenti fonti:

Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, pp. 193-264.

Bramanti D. (a cura di), *Progettazione Formativa e valutazione*, Carocci Editore, Roma, 1998, pp. 48-53.

Pontecorvo C. e Ajello A.M., *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1991.

Rey B., *Ripensare le competenze trasversali*, FrancoAngeli, Milano, 2003.

Capperucci D. e Cartei C., *Curricolo e intercultura. Problemi, metodi e strumenti*, FrancoAngeli, Milano, 2010, p.89.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Roma, 2012.

I siti web del CIDI:

<http://www.cidi.it/> (sito CIDI nazionale)

<https://cidifi.it/> (sito CIDI di Firenze).

carica è Giuseppe Bagni, e la vicepresidente è Luciana Zou. Anche tutti i CIDI territoriali necessitano di un presidente ed hanno uno statuto personalizzato, per tutelare le diverse necessità dei singoli centri. Lo slogan del CIDI recita: “sentirsi autonomi facendo parte di un progetto comune”. Questa associazione professionale di categoria si compone, inoltre, dal Comitato nazionale di Coordinamento, dalla Segreteria nazionale, dall'Ufficio di Presidenza e dal Collegio dei Revisori.

La denominazione di ogni Centro è caratterizzata dall'acronimo CIDI più il nome della città in cui risiede (ad esempio CIDI Firenze o CIDI Milano).

Anche il logo del CIDI merita attenzione, esso rappresenta una tartaruga stilizzata, un animale da sempre presente nella mitologia e simbolo di valori quali la lentezza, non intesa come inerzia, ma come riflessività, saggezza e stabilità; una tartaruga come metafora dei valori sull'insegnamento promossi dal Centro.

Gli insegnanti che decidono per libera scelta di aderire a questo progetto lo fanno in maniera del tutto gratuita, non ricevono compensi per le riunioni svolte e non devono pagare per l'aiuto ricevuto. Le risorse finanziarie del CIDI si originano dal ricavo ottenuto dalle pubblicazioni editoriali del Centro o da donazioni e contributi di terzi.

L'obiettivo generale del CIDI è quello di supportare i docenti nel loro lavoro, nel rispetto dei bisogni degli alunni e della scuola; per questo motivo vengono promosse innumerevoli iniziative per coinvolgere tutti gli insegnanti interessati, come corsi di aggiornamento specifici, ma anche convegni e corsi aperti a tutti per diffondere questa nuova cultura del sapere.

Io stessa ho partecipato al quattordicesimo seminario nazionale sul curricolo verticale, organizzato dal Centro di Firenze, con sede in Piazza SS. Annunziata. Il convegno si è tenuto il 5 maggio 2019 a Scuola Città Pestalozzi a Firenze e per me è stata un'esperienza davvero preziosa. Il seminario si svolgeva nell'arco di tutto giornata ed era organizzato in piccoli gruppi di lavoro per materie scolastiche, composti ognuno da venti insegnanti circa. Io ho preso parte al gruppo di lavoro di scienze nella scuola primaria: le diverse insegnanti che venivano da tutta la Toscana esponevano alle colleghe il lavoro svolto in classe con il supporto di alcune *slide*. Dopo ogni presentazione nasceva una discussione

collettiva in cui tutti commentavano il percorso, ponevano domande costruttive o facevano apprezzamenti. I gruppi di lavoro erano divisi tra scuola primaria e dell'infanzia, ma non per classi, io, infatti, ho seguito la presentazione di un progetto di seconda sui metalli, uno di quinta sull'unità di misura, uno di terza sulla combustione e un progetto transdisciplinare, sulle piante nelle scienze e nell'arte, svolto dalle classi terze dell'Istituto Comprensivo Vinci, in cui ho effettuato il tirocinio e ho avuto l'opportunità di parteciparvi, sulla figura di Leonardo da Vinci, in occasione del cinquecentenario della sua morte. Durante le pause dai lavori le insegnanti si scambiavano le *slide* presentate, in modo tale da avere un supporto per poter riproporre, ognuno nelle rispettive classi, i progetti svolti dai colleghi. Le presentazioni *Power Point* successivamente venivano anche caricate sulle piattaforme *online* del CIDI, per offrire un'opportunità a tutti quei docenti interessati ad innovare i propri insegnamenti.

Il confronto e lo scambio tra colleghi sono i principi fondanti dei Centri, in vista di una crescita professionale, che affronta le difficoltà senza pregiudizi. Tutti i progetti promossi dal CIDI da attuare in classe hanno alla base la ricerca pedagogica e disciplinare, il rispetto delle norme scolastiche e seguono le indicazioni fornite dal MIUR. I Centri collaborano con diversi specialisti di settore, che sostengono l'attività del CIDI attraverso pubblicazioni editoriali, sia a livello nazionale sia a livello territoriale.

Gli insegnanti che aderiscono a progetti e alle metodologie del CIDI vengono supportati costantemente da specialisti disciplinari, che organizzano delle riunioni, una per trimestre, nelle scuole aderenti per supervisionare e dare dei consigli pratici su proseguimento delle attività in classe. A queste riunioni partecipano tutti gli insegnanti della scuola che stanno seguendo un progetto CIDI. Ho preso parte anche ad una di queste riunioni, il 4 maggio 2019, avvenuta in una scuola del mio Istituto Comprensivo; qui ho avuto modo di conoscere Carlo Fiorentini, a cui ho fatto particolare riferimento durante la scrittura di questa tesi. Egli è l'attuale presidente del CIDI di Firenze, segretario nazionale di questa associazione, nonché membro del comitato scientifico dei Laboratori del Sapere scientifico, di cui parlerò nel paragrafo successivo. Carlo Fiorentini è l'esperto di supporto per le scienze, a cui rivolgersi per le problematiche o i dubbi che possono sorgere

durante la realizzazione dei progetti del CIDI. Io e l'insegnante della classe abbiamo spiegato all'esperto lo scopo della mia tesi e di come stavamo realizzando in classe il progetto "Mangia, è mangiato", ho illustrato anche le variazioni che avevamo apportato al percorso, come l'inserimento di un *pre* e *post test*, per poter misurare gli apprendimenti, l'uso della tecnologia e la realizzazione di due giochi motori da svolgere con gli alunni, per motivare ancora di più i bambini verso l'apprendimento delle scienze. Il docente ha tenuto a ricordarci l'importanza della personalizzazione, dato che operavamo in una classe con dei bambini con bisogni educativi speciali.

Il CIDI Nazionale dispone di una pagina *web* esauriente dove sono indicate tutte le iniziative promosse, che rimanda ai siti *online* di ogni Centro territoriale; il Centro si fa promotore della cultura della digitalizzazione, in un'ottica di accessibilità e trasparenza. Il CIDI si è aperto anche all'uso delle piattaforme *social network*: infatti ogni Centro territoriale ha la propria pagina *Facebook*, che cura sempre con scopi didattici e culturali.

Il fine principale di questa associazione è la costruzione di una scuola a carattere democratico, che identifica la cultura come mezzo per l'emancipazione, l'integrazione, l'uguaglianza e le pari opportunità (seguendo l'articolo 3 della Costituzione Italiana³⁴), che si fa promotrice di un sapere significativo dal punto di vista culturale. Il CIDI si interessa alle problematiche del mondo della scuola, che conosce appieno dato che è un'associazione composta da insegnanti in servizio, ma non è un sindacato e nemmeno un partito ad orientamento politico.

1.6.2. Le proposte didattiche

Nel corso degli anni il CIDI ha elaborato un proprio metodo, ovvero, come

³⁴ Articolo 3 della Costituzione Italiana:

Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali. È compito della Repubblica rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'uguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese.

Dal sito del Senato: https://www.senato.it/1025?sezione=118&articolo_numero_articolo=3

definito da Bernard Rey, “*l’insieme delle pratiche necessarie per raggiungere uno scopo [...] organizzate e definite in anticipo*”³⁵, per rinnovare la didattica in classe e ha sviluppato tantissime proposte disciplinari, per far sì che gli apprendimenti possano diventare realmente significativi, quindi spendibili nella vita reale.

Il modello del CIDI è in contrasto con il vecchio paradigma dei programmi scolastici rigidi e della lezione frontale tradizionale e si impegna nella costruzione di un curriculum flessibile in verticale, che tenga in considerazione i bisogni di tutti i soggetti coinvolti in questo processo. La metodologia del CIDI è si plasma sulle *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell’infanzia e del primo ciclo d’istruzione*: il Centro infatti segue minuziosamente le normative pubblicate dal MIUR. I capisaldi del metodo di lavoro del Centro sono da rintracciare nei massimi esponenti della psicopedagogia del Novecento quali Dewey, per l’importanza della sperimentazione attiva in classe, Piaget per aver capito che il bambino rielabora interiormente i saperi acquisiti, mediante assimilazione e accomodamento ed infine Vygotskij e Bruner per aver dato un fondamentale valore alla dimensione contestuale dell’apprendimento, specie con i loro studi sulla funzione educativa del linguaggio e per aver sottolineato il valore del confronto tra pari. Possiamo, quindi, affermare che il costruttivismo, come definito da Antonio Calvani “*la conoscenza come costruzione attiva del soggetto*”³⁶, ovvero la capacità dell’individuo di costruirsi le conoscenze mediante l’esperienza propria e le interazioni sociali, fa da sfondo teorico a tutto il lavoro svolto dal CIDI. Il costruttivismo ha posto l’accento sullo studente, al centro del processo conoscitivo e ha elaborato una sintesi pedagogica efficace.

Il Centro offre delle buone pratiche didattiche, non da intendersi come vincolanti, ma come degli stimoli per poter far meglio. Sono raccomandati il collegamento alle preconoscenze degli alunni, un lavoro che si concentri su pochi elementi, ma affrontati con precisione, la realizzazione di esperienze laboratoriali riflessive, la stimolazione di un ragionamento induttivo che, partendo da casi specifici, cerca di definire delle regole generali e l’utilizzo del lavoro di gruppo, sempre in una

³⁵ Dal libro Rey B., *Ripensare le competenze trasversali*, Franco Angeli, Milano, 2003, p.146.

³⁶ Dal libro Bramanti D. (a cura di), *Progettazione Formativa e valutazione*, Carocci Editore, Roma, 1998, p.49.

visione in cui il confronto e la discussione tra pari siano il miglior modo per generale l'apprendimento. L'invito è quello ad una didattica scientifica in cui la logica e l'operatività siano alla base del processo conoscitivo.

Il CIDI consiglia per l'insegnamento delle scienze un metodo che si articola in cinque fasi:

I Fase	<i>Osservazione</i>
II Fase	<i>Verbalizzazione scritta individuale</i>
III Fase	<i>Discussione collettiva</i>
IV Fase	<i>Affinamento della concettualizzazione</i>
V Fase	<i>Produzione condivisa</i>

Figura 1: Dallo schema di p. 224 del libro Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018.

- *I Fase: Osservazione*

La prima fase si riferisce alla necessità di un'osservazione attenta dei fenomeni o delle cose in maniera diretta, come suggerito della pedagogia attiva e dagli studi di Piaget. Questa è anche la fase degli esperimenti che non devono essere eseguiti per forza dall'alunno, anche perché talvolta gli spazi scolastici non lo permettono, ma possono essere effettuali anche solamente dall'insegnante, il quale permetterà che in sicurezza i bambini possano manipolare o vedere da vicino ciò che è stato prodotto o che è accaduto.

- *II Fase: Verbalizzazione scritta individuale*

Questa fase riflette in pieno l'impianto teorico di Vygotskij. Qui la scrittura, ma anche il disegno, specie per i bambini più piccoli, diventano il mezzo per operare una riflessione e una concettualizzazione su quanto osservato precedentemente; scrivere o disegnare servono per capire. Questa tecnica è utilissima soprattutto

nelle classi numerose, in cui sarebbe molto difficile instaurare una discussione in cui tutti possono dire la propria, subito dopo aver osservato un fenomeno. La direttiva che l'insegnante dà deve essere precisa e usare parole come: *“descrivi, confronta, cogli le differenze e somiglianze, individua relazioni, raggruppa, definisci.”*³⁷ La seconda fase rappresenta l'insorgere delle prime ipotesi, le soluzioni creative, che spieghino quando appena visto. Alcuni alunni scriveranno poco, altri moltissimo, ma per tutti sarà un punto di partenza importante. Spesso i bambini con difficoltà in questa fase danno dei contributi interessanti, possono individuare particolari che sfuggono al resto della classe, o sottolineare aspetti, se pur sbagliati, che aiutano l'attuarsi di un ragionamento induttivo, che non vede l'errore come un qualcosa da stigmatizzare. L'insegnante non deve tener conto dell'elaborato scritto nella sua correttezza lessicale e grammaticale, ma guardare a che cosa è stato scritto a mente calda, riferirsi all'adeguatezza cognitiva. La seconda fase può essere vista come uno sforzo mentale dell'alunno che si impegna nella scrittura, ma posso assicurare dalla mia esperienza, che per i bambini è molto gratificante prendere parte al processo conoscitivo in prima persona.

- *III Fase: Discussione collettiva*

A sostegno della terza fase vi sono innumerevoli studi teorici, in primis quelli relativi agli studi della studiosa italiana Clotilde Pontecorvo, che nel suo libro *“Discutendo si impara”*, fa grande riferimento alle teorie dello psicologo russo Vygotskij e del cognitivismo americano, affermando che: *“la parola è uno strumento di mediazione e di comprensione”*³⁸ e dimostrando, inoltre, che la discussione collettiva in classe rappresenta un fattore motivazionale importantissimo. Essa scrive: *“l'interazione e la discussione servono a trasformare un oggetto di esperienza comune in un oggetto di discorso, che è un discorso negoziato e condiviso e che può approssimarsi a quello scientifico, man mano che diventa più consapevole”*³⁹. Anche altri autori come, Doise e Mugny,

³⁷ Ivi p.226.

³⁸ Dal libro Pontecorvo C. e Ajello A.M., *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1991, p.171.

³⁹ Ivi, p.177.

che avevo precedentemente citato nella critica a Piaget, si fanno promotori della discussione collettiva: essi affermano che solamente il confronto con i pari stimola una riflessione profonda, perché viene attivato un meccanismo di negoziazione dei saperi. Questa fase rappresenta il passaggio della riflessione a livello individuale a quella a livello socio-relazionale. Nell'insegnamento delle scienze questa fase deve essere strettamente legata alle prime due: essa, infatti, ha valore se l'alunno ha già avuto modo di riflettere in maniera individuale su quanto osservato.

Le modalità di gestione della terza fase da parte dell'insegnante possono essere molteplici: una potrebbe essere quella di far leggere a qualche alunno ciò che aveva scritto individualmente e invitare i compagni ad aggiungere contenuti non detti, per ampliare le conoscenze a disposizione. Qui il maggior numero dei bambini dovrebbe intervenire, ma non necessariamente tutti quanti: forzare un alunno a parlare non è mai una buona cosa, semmai può essere sollecitato, ma parlare non deve diventare un'imposizione. Solitamente i bambini hanno molto a cuore questa fase del lavoro, poter leggere i propri elaborati li pone al centro dell'attenzione, che spesso desiderano. L'insegnante deve saper coordinare la discussione, indirizzandola verso gli argomenti principali e mettendo in risalto gli interventi più significativi, o porre domande guida agli alunni. Sempre la Pontecorvo afferma: *“Quando l'insegnante ripete o estende l'informazione introdotta da un bambino, il contenuto semantico del discorso può essere facilmente elaborato e compreso da tutti i partecipanti, sia per la focalizzazione dell'attenzione che ne deriva, sia perché l'informazione introdotta da un bambino ha molta probabilità di essere portata dagli altri bambini”*⁴⁰. Un'altra ottima strategia che può essere utilizzata dall'insegnante è quella di far leggere alcune verbalizzazioni e appuntare alla lavagna tradizionale o alla LIM i concetti focali emersi dal dibattito in classe, che possano indirizzare in maniera logica e precisa la discussione collettiva. L'ideale sarebbe riuscire ad alternare le modalità di svolgimento della discussione collettiva per renderla sempre motivante.

- *IV Fase: Affinamento della concettualizzazione*

⁴⁰ Ivi, p.116.

Nella quarta fase viene riproposto un lavoro individuale: l'insegnante chiede agli alunni di cambiare ciò che era stato scritto precedentemente nella seconda fase alla luce delle nuove conoscenze apprese durante la discussione collettiva. Questa è la fase della metacognizione, in cui il bambino riflette sulle sue conoscenze attuali. L'insegnante deve prestare maggiore attenzione in questa fase ai bambini con difficoltà, correggere totalmente ciò che avevano scritto in precedenza per loro potrebbe risultare demotivante.

- *V Fase: Produzione condivisa*

L'ultima fase può essere eseguita solamente dall'insegnante, che si adopera a scegliere la migliore produzione tra quelle create dai bambini, sia a livello di contenuti sia a livello grammaticale, avendo cura di non far notare da chi è stata scritta, da distribuire a tutta la classe come materiale di studio. L'insegnante può anche scrivere lui stesso una scheda, da inserire nel quaderno di scienze, riassuntiva di tutte le conoscenze che si sono create dalla discussione: questa diventerà oggetto di studio da parte dei bambini, questa è la strategia che ho seguito più volte io e che a mio avviso risulta la più efficace.

Il quaderno di lavoro rappresenta un supporto importantissimo: sfogliandolo il bambino avrà la percezione del lavoro svolto ed è un resoconto fondamentale per l'insegnante per verificare il percorso cognitivo svolto dal bambino.

Le cinque fasi del lavoro devono essere svolte tutte nell'ordine descritto, poiché sono strettamente connesse tra di loro. Possiamo affermare che quelle più rilevanti e impegnative dal punto di vista cognitivo sono la seconda e la quarta fase di lavoro. L'insegnante deve comunque essere capace di operare una personalizzazione e avere flessibilità, per poter meglio adattare al proprio contesto classe le indicazioni date dal CIDI, sempre da non intendersi come delle ricette assolute, ma come delle buone pratiche.

Questo metodo si lega e contribuisce ad incrementare le otto competenze chiave di cittadinanza, indicate nella Raccomandazione europea del 2006, che devono

essere possedute dai ragazzi alla fine della scuola dell'obbligo e che sono⁴¹:

- *comunicazione nella madrelingua;*
- *comunicazione nelle lingue straniere;*
- *competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;*
- *competenza digitale;*
- *imparare ad imparare;*
- *competenze sociali e civiche;*
- *spirito di iniziativa e imprenditorialità;*
- *consapevolezza ed espressione culturale.*

Collaborare attivamente in gruppo per costruire conoscenza permette di sviluppare secondo il CIDI⁴²:

- *“L’apertura mentale*
- *Il coinvolgimento emotivo*
- *Il valore del confronto e del dialogo*
- *L’assunzione di atteggiamenti non dogmatici e rigidi*
- *L’attribuzione di importanza alle ipotesi provvisorie, agli errori*
- *L’imparare a cooperare nella costruzione della conoscenza*
- *L’adeguatezza cognitiva del materiale oggetto di studio*
- *La capacità di valutare il grado di certezza che si può attribuire ad affermazioni fatte*
- *Lo sviluppo dell’autodisciplina”*

Da qui emerge un forte legame con le competenze citate prima, in un’ottica di valorizzazione della comunicazione, individuazione, interpretazione e risoluzione

⁴¹ Dal libro di Capperucci D. e Cartei C., *Curricolo e intercultura. Problemi, metodi e strumenti*, FrancoAngeli, Milano, 2010, p.89.

⁴² Dallo schema di p. 235 del libro: Fiorentini C., *Rinnovare l’insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018.

dei problemi e metacognizione. Per la scuola primaria sono innumerevoli i progetti proposti dal CIDI, che si sviluppano in verticale per tutto l'arco dei cinque anni scolastici. Andrò qui ad elencare i titoli delle proposte didattiche differenziate per classe⁴³.

- Classe prima:
 - *Dagli oggetti ai materiali*
 - *Varietà di forme e comportamenti negli animali*
- Classe seconda:
 - *Osservazione di piante e ciclo stagionale: somiglianze e differenze*
 - *Alcuni materiali*
 - *Il ciclo vitale di alcune piante*
- Classe terza:
 - *La combustione*
 - *Le soluzioni*
 - *Mangia, è mangiato*
- Classe quarta:
 - *L'acqua*
 - *Il peso*
 - *La riproduzione degli animali*
- Classe quinta:
 - *Liquidi, solidi, gas*
 - *Il mio corpo si muove*
 - *Volume e capacità*
 - *Volume e peso a confronto*

⁴³ Ivi, pp. 240-241.

1.7. LSS della Regione Toscana⁴⁴

Nel 2012 il Ministero della Pubblica Istruzione ha pubblicato le *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, che non hanno la rigidità dei vecchi programmi scolastici, ma anzi devono essere seguite con flessibilità, nel rispetto dell'autonomia scolastica e della libertà di insegnamento. Queste permettono la costruzione di un curriculum scolastico in verticale; inoltre, con questo documento, si sottolinea la necessità della realizzazione a scuola di una didattica laboratoriale, specie nell'insegnamento delle scienze, che spinga gli alunni verso una riflessione attiva. Nel 2018 quest'ultimo concetto è stato ripreso da un altro documento del MIUR, *le Indicazioni Nazionali e nuovi scenari*, in cui si afferma che la sperimentazione, il porsi interrogativi e verificarli siano dei passaggi indispensabili per la costruzione di un pensiero critico.

L'introduzione a scuola delle Indicazioni Nazionali ha, però, creato negli insegnanti un generale disorientamento. La Regione Toscana ha cercato di aiutare quei docenti in crisi attraverso il progetto dei Laboratori dei Sapere Scientifico (LSS). La Regione Toscana già dal 2000 diede inizio a quest'iniziativa, con il progetto "L'educazione scientifica nella scuola dell'autonomia", sostenendo l'idea che la didattica delle scienze dovesse essere svecchiata. Era impossibile pensare

⁴⁴ Per la stesura di questo paragrafo sono state utilizzate le seguenti fonti:

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Roma, 2012.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari*, Roma, 2018.

Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, pp. 350-359.

I siti web del LSS Toscana:

<http://www311.regione.toscana.it/lr04/web/lss>

<http://www.regione.toscana.it/-/i-laboratori-del-sapere-scientifico-lss>

che le scienze venissero insegnate solamente leggendo in classe il sussidiario, attuando un insegnamento nozionistico e trasmissivo; venne così formato un comitato scientifico, costituito da insegnanti e professori universitari degli atenei toscani (Firenze, Pisa e Siena), con l'obiettivo di raccogliere e diffondere le buone pratiche degli insegnanti toscani. Per sbloccare questa situazione nell'anno scolastico 2010-2011 fu emanato un bando dalla Regione Toscana finalizzato a costituire nelle scuole dei laboratori applicativi, supportati da un finanziamento di cinquemila euro, da utilizzare per l'acquisto di attrezzatura utile alla realizzazione dei progetti, erogati annualmente per tre anni, qualora la scuola fosse stata disponibile ad essere monitorata per realizzare una ricerca scientifica. L'iniziativa ebbe successo e circa centocinquanta scuole aderirono all'innovazione didattica delle scienze. Oggi la rete dei LSS comprende circa cento istituti comprensivi, coordinati dalla scuola capofila IIS Agnoletti di Sesto Fiorentino.

Seguendo le Indicazioni Nazionali, l'organizzazione della didattica dei LSS si basa su tre punti chiave, che potessero sostenere gli insegnanti nella realizzazione di una didattica scientifica innovativa in classe. Per primo viene raccomandato un approccio induttivo verso le discipline da affrontare in classe, in secondo luogo vengono individuati in maniera epistemologica i percorsi di apprendimento e infine viene consigliato di seguire l'iter *“osservazione - problematizzazione - formulazione di ipotesi - verifica - generalizzazione e non come verità precostituite”*⁴⁵. Già da questa breve descrizione possiamo notare le similitudini che esistono tra la didattica delle scienze proposta dei LSS e da quella sostenuta dal CIDI. Oggi, infatti, queste due associazioni collaborano tra di loro e i progetti del Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti vengono sostenuti e diffusi dai Laboratori del Sapere Scientifico.

La Regione Toscana ha creato una piattaforma *web* dedicata ai LSS, intesa come biblioteca digitale, affinché gli insegnanti si possano documentare e si diffonda il più possibile questo nuovo modo di fare scuola; vengono anche organizzati dei convegni e seminari regionali e viene promossa la formazione degli insegnanti nelle scuole.

⁴⁵ Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018, p. 359.

CAPITOLO II: IL PROGETTO “MANGIA, È MANGIATO”

2.1. Obiettivi⁴⁶

Il progetto “Mangia, è mangiato” è un percorso didattico di scienze proposto dal CIDI per le classi terze della scuola primaria, che si lega in maniera interdisciplinare ad altre materie scolastiche, quali: italiano e arte e immagine. Rispetto allo svolgimento classico del progetto ho inserito due giochi motori e l'utilizzo di tablet in classe, e ho, quindi, considerato anche altre due materie: l'educazione fisica e la tecnologia. Gli obiettivi trasversali in riferimento alle *Indicazioni Nazionali per il curriculum* sono:

SCIENZE

- *Osservare e interpretare le trasformazioni ambientali naturali e quelle ad opera dell'uomo.*
- *Riconoscere e descrivere le caratteristiche del proprio ambiente.*
- *Riconoscere in altri organismi viventi, in relazione con i loro ambienti, bisogni analoghi ai propri.*

Gli obiettivi didattici specifici di scienze sono:

- Conoscere la fauna del proprio territorio

⁴⁶ Per la stesura di questo paragrafo sono state utilizzate le seguenti fonti:

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Roma, 2012.

Le presentazioni online del progetto “Mangia, è mangiato”
http://www311.regione.toscana.it/lr04/documents/15427/306304/Fiic870003_Mangia+%C3%A8+mangiato.pdf/7d0c0943-8019-41d2-97c3-a8fad05f7004?version=1.0
<http://www.cidi.it/cms/doc/open/item/filename/753/2-parte-mangia-e-mangiato.pdf>

- Conoscere le strutture e i comportamenti di attacco e di difesa degli animali studiati
- Distinguere gli animali in erbivori, onnivori e carnivori
- Costruire e comprendere catene e reti alimentari

ITALIANO

- *Prendere la parola negli scambi comunicativi (dialogo, conversazione, discussione) rispettando i turni di parola.*
- *Comprendere l'argomento e le informazioni principali di discorsi affrontati in classe.*
- *Ascoltare testi narrativi ed espositivi mostrando di saperne cogliere il senso globale e risporli in modo comprensibile a chi ascolta.*
- *Comprendere istruzioni di un gioco.*
- *Ricostruire verbalmente le fasi di un'esperienza vissuta a scuola o in altri contesti.*
- *Leggere testi (narrativi, descrittivi, informativi) cogliendo l'argomento di cui si parla e individuando le informazioni principali e le loro relazioni.*
- *Leggere semplici testi di divulgazione per ricavarne informazioni utili ad ampliare conoscenze su temi noti.*
- *Produrre semplici testi funzionali, narrativi e descrittivi legati a scopi concreti.*
- *Ampliare il patrimonio lessicale attraverso esperienze scolastiche ed extrascolastiche e attività di interazione orale e di lettura.*
- *Usare in modo appropriato le parole man mano apprese.*
- *Confrontare testi per coglierne alcune caratteristiche specifiche (ad es. maggiore o minore efficacia comunicativa).*

ARTE E IMMAGINE

- *Introdurre nelle proprie produzioni elementi linguistici scoperti osservando immagini.*

EDUCAZIONE FISICA

- *Coordinare e utilizzare diversi schemi motori.*
- *Partecipare attivamente alle varie forme di gioco, organizzate anche in forma di gara, collaborando con gli altri.*

TECNOLOGIA

- *Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.*

2.2. Metodologie

Durante la realizzazione del progetto in classe è stata seguita la metodologia laboratoriale indicata dal CIDI per l'insegnamento delle scienze nella scuola primaria, che si articola nelle fasi, precedentemente descritte, di *osservazione, verbalizzazione scritta individuale, discussione collettiva, affinamento della concettualizzazione e produzione condivisa*. Nel corso dell'attuazione in classe, inoltre, sono state utilizzate altre strategie didattiche quali:

- *Cooperative-learning*: metodo didattico, di ispirazione attivistica, utilizzato nella prima parte del progetto, quando gli alunni dovevano lavorare in gruppo su schede riguardanti le abitudini alimentari e le strutture di difesa/offesa degli animali e durante le attività in classe sui decompositori. I gruppi venivano formati in maniera non casuale, affinché potessero essere ben bilanciati e funzionanti;
- *Peer tutoring*: durante lo svolgimento del lavoro di gruppo, i bambini più in difficoltà venivano supportati dai compagni;
- *Lezione frontale*: usata per l'attuazione della prima lezione, in cui l'insegnante ha spiegato ai bambini lo scopo del progetto e le modalità di esecuzione e durante la compilazione successiva di alcune schede didattiche. Alcune volte è stato necessario utilizzare questa metodologia anche per ripassare e approfondire concetti precedentemente appresi;

- Uscita didattica: svolta nella prima parte del percorso al museo La Specola, dove la classe aveva a disposizione una guida che aveva preparato per loro un itinerario specifico nel museo;
- Gioco motorio: rispetto allo svolgimento classico del progetto sono stati aggiunti due giochi didattici, il primo “prede e predatori” svolto in palestra, il secondo basato sulla riproduzione dell’ecosistema del bosco, svolto nel giardino della scuola.

2.3. Materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione del progetto di scienze “Mangia, è mangiato” sono stati: la cancelleria scolastica, alcune schede didattiche ed il quaderno di scienze, uno strumento necessario per il ripasso dell’alunno e per la valutazione formativa operata dall’insegnante. Sono stati impiegati inoltre anche supporti tecnologici, quali la LIM presente in classe e i *tablet* di cui disponeva la scuola, utili per il lavoro iniziale di ricerca delle informazioni. Durante l’attuazione del gioco sull’ecosistema ho utilizzato un filo di lana e dei cartoncini su cui avevo scritto il nome dell’animale di cui l’alunno doveva simulare il ruolo.

2.4. Tempi e spazi

Lo svolgimento del progetto ha impiegato circa tre mesi, dall’8 febbraio 2019 al 16 maggio 2019. La scuola in cui è stato realizzato il progetto è organizzata secondo il tempo pieno, per cui le lezioni di scienze venivano svolte due volte a settimana per un’ora e mezza circa. Le lezioni totali sono state diciotto, comprensive di verifiche e test.

Gli spazi utilizzati sono stati l'aula scolastica, composta da tre file di banchi, il giardino e la palestra della scuola; durante la gita organizzata la classe si è recata al museo La Specola dell'Università di Firenze.

2.5. Aspetti scientifici trattati

2.5.1. Ecosistema⁴⁷

La scienza che studia le interazioni, in un determinato ambiente, tra la componente biotica e quella abiotica, è l'ecologia. Con componente biotica ci riferiamo alle relazioni esistenti tra tutti gli organismi viventi, mentre per componente abiotica intendiamo i rapporti di questi organismi con l'ambiente in cui vivono, fattori come ad esempio la luce, la temperatura, i minerali, l'acqua e l'aria incidono moltissimo. L'ecosistema è “*un insieme di componenti biotiche e abiotiche caratterizzato da flussi continui di energia e di sostanze*”⁴⁸. Il sistema ecologico funziona quando vi è la presenza di un fonte primaria di energia, il Sole solitamente, che rende possibile la fotosintesi, per il sostentamento delle piante autotrofe, che in seguito saranno il nutrimento dei consumatori eterotrofi. L'ecosistema si caratterizza dal ciclo di molte sostanze chimiche, che dall'ambiente passano agli organismi viventi e poi nuovamente all'ambiente, grazie al ruolo svolto dai detritivori, che riescono a decomporre le sostanze organiche e trasformarle in sostanze inorganiche, che vengono successivamente riutilizzate dagli organismi autotrofi. Le componenti chimiche possono riciclarsi; la disciplina che si occupa di questo ambito di studio è la biogeochimica. Il

⁴⁷ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Campbell N.A., Reece J.B., Simon E.J., *L'essenziale di biologia*, Pearson, Torino, 2008, p. 363-374.

Curtis H. e Barnes N.S., *Biologia, un'introduzione*, Zanichelli, Bologna, 2011, pp.122-136.

Stanley I. Dodson [et al.], *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 2000, p.122-139.

⁴⁸ Curtis H. e Barnes N.S., *Biologia, un'introduzione*, Zanichelli, Bologna, 2011, pp.122.

fosforo, ad esempio, diventa disponibile nell'ecosistema grazie alla degradazione meteorica delle rocce e tende a depositarsi sul fondo dei mari o laghi. Con i cambiamenti geologici o mediante l'estrazione mineraria ritorna ad essere riutilizzabile. Il fosforo è importante per gli organismi viventi perché serve alla fabbricazione degli acidi nucleici, delle membrane fosfolipidiche e per la strutturazione delle ossa.

I flussi energetici di ogni ecosistema si differenziano gli uni dagli altri, poiché ogni sistema ecologico è un mondo proprio, gli ecologi li hanno classificati in tre categorie:

- ecosistemi terrestri, differenziati in biomi come la prateria, la foresta tropicale, la foresta delle zone temperate, la foresta di conifere, la macchia mediterranea, la savana, la tundra artica, il deserto. I biomi terrestri sono molti ed ognuno è caratterizzato da diversi micro *habitat* specifici, che cambiano anche all'interno dello stesso ecosistema;
- ecosistemi di acqua dolce, dati da laghi, stagni, fiumi e zone paludose o umide.
- ecosistemi marini, che comprendono i litoranei, i mari e gli oceani.

Si parla di produttività quando un ecosistema funziona e produce nuova biomassa, ovvero l'insieme degli organismi viventi vegetali o animali. Il ritmo di questa produzione cambia molto a seconda del sistema ecologico di riferimento: nella foresta pluviale, ad esempio, la biomassa è notevolmente maggiore rispetto ai detriti in decomposizione, nella prateria, invece, si trovano più detriti che biomassa. Generalmente la produttività cambia molto in base al tasso di umidità, per questo negli ecosistemi caldi e umidi, la produttività è veloce ed in ecosistemi aridi, secchi o freddi, il ritmo di produzione di biomassa è lento. Anche altri fattori, come la luce, la concentrazione di anidride carbonica e la latitudine, sicuramente influenzano la nascita e crescita di nuovi organismi viventi. I detriti, "aggrediti" dai detritivori, rappresentano una risorsa importante di nutrienti

organici e di carbonio, necessari per la produzione di biomassa. La produttività può arrestarsi dopo un evento imprevisto, che in ecologia prende il nome di perturbazione, come ad esempio un incendio, una tempesta o un'eruzione vulcanica, che influenzano negativamente gli organismi viventi di quella zona; immediatamente dopo la perturbazione la produzione di biomassa sarà bassissima, ma con il passare del tempo ed adeguati interventi di ripopolamento si potrà stabilizzare di nuovo. I cambiamenti degli ecosistemi sono dovuti principalmente a fattori abiotici.

Da sempre l'uomo si è interessato ad altri organismi viventi e al loro *habitat*. Il nostro pianeta può essere studiato come un solo ampio ecosistema su grande scala, denominato biosfera, che comprende la somma di tutti gli ecosistemi, ma possono essere oggetto di studio anche piccoli ecosistemi, come l'orto di casa; molti studi scientifici prendono in considerazione piccoli ecosistemi per riuscire a comprendere in maniera più precisa il ruolo delle varie componenti.

Ogni ecosistema ha un proprio equilibrio da preservare, fenomeni come l'aumento dell'effetto serra, il riscaldamento globale, l'aumento del buco dell'ozono, apportano enormi cambiamenti agli scambi energetici dei sistemi ecologici; possono essere mutamenti superati attraverso la costruzione di nuovi equilibri o possono portare alla distruzione dell'ecosistema. Un altro fenomeno dannoso, purtroppo diffuso negli ecosistemi acquatici è l'eutrofizzazione, originata da una concentrazione eccessiva di nitrati e fosfati, spesso presenti nei fertilizzanti, che favorisce lo sviluppo di alghe e conseguentemente la presenza di anossia.

I problemi relativi alla salute dell'ambiente cominciarono ad emergere fortemente negli anni Sessanta del Novecento: nel decennio precedente l'uomo aveva fatto un utilizzo sconsiderato di fertilizzanti, pesticidi chimici e DDT, per incrementare la produttività agricola, senza conoscerne i rischi. In un primo momento, la resa aumentò vertiginosamente, specie negli USA, con una grande soddisfazione generale e solo successivamente si comprese che si era sviluppata una resistenza genetica dei parassiti ai pesticidi e che il famoso DDT aveva inquinato addirittura il latte materno umano e stava decimando la popolazione di uccelli predatori. La biosfera non era in grado di tollerare questa situazione e dagli anni Settanta furono attuate politiche più restrittive per tutelare l'ambiente. Tuttavia, l'uso di

fertilizzanti chimici non è scomparso e l'impatto di questi tutt'ora provoca problemi, quali l'impoverimento delle risorse naturali, l'aumento delle specie in via d'estinzione e l'avvelenamento delle risorse idriche e del terreno con le conseguenti carestie. Il comportamento umano deve perciò puntare a salvaguardare l'ambiente, perché è auspicabile assumere una condotta che punti al rispetto ambientale, dato che la distruzione di un ecosistema, porta alla morte anche degli animali che ne fanno parte e l'uomo stesso ne risentirà.

Il progetto in classe "Mangia, è mangiato" si è basato sullo studio dell'ecosistema del bosco, tipico dell'Italia centrale.

2.5.2. Catena alimentare⁴⁹

Gli scambi energetici tra gli organismi possono essere definiti grazie alla catena trofica, anche nota come catena alimentare; essa rappresenta le relazioni tra gli organismi viventi. In ogni ecosistema, si parla di molteplici catene trofiche che costituiscono reti alimentari intricate, comprendenti anche più di cento specie diverse. Il primo livello alimentare è sempre occupato dai produttori autotrofi, ovvero i vegetali: le piante negli ecosistemi terrestri, il fitoplancton e le alghe in quelli acquatici. I vegetali sfruttano l'energia solare e le sostanze minerali inorganiche per prodursi in autonomia il nutrimento. Mediante il processo della fotosintesi clorofilliana le piante sintetizzano le molecole organiche necessarie per

⁴⁹ Per la stesura di questo paragrafo sono state utilizzate le seguenti fonti:

Campbell N.A., Reece J.B., Simon E.J., *L'essenziale di biologia*, Pearson, Torino, 2008, p. 86 e 400-405.

Curtis H. e Barnes N.S., *Biologia, un'introduzione*, Zanichelli, Bologna, 2011, pp.126-127.

Stanley I. Dodson [et al.], *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 2000, p.131-133.

Sito web a cura dell'Università del Salento
<http://www.ecologicacup.unisalento.it/index.php/2016-06-14-11-00-23/elenco-tematiche/14-rifiuti?showall=&start=3>

Immagine della rete alimentare del bosco presa da:
https://www.google.com/search?q=rete+alimentare+del+bosco&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwig4JD56MjjAhXGIVAKHeJvDe4Q_AUIESgB&biw=1350&bih=615#imgsrc=hQIhAdt6eb0HxM:

il loro sostentamento: il glucosio ($C_6H_{12}O_6$). Affinché la fotosintesi possa avvenire è fondamentale la presenza di acqua (H_2O), che viene presa dal terreno tramite le radici, e di biossido di carbonio (CO_2), presente nell'aria. La sede della fotosintesi sono le foglie delle piante, che sono di colore verde per la clorofilla, situata nei cloroplasti, gli organuli addetti al processo delle fotosintesi, che come prodotto di scarto originano l'ossigeno (O_2).

In un ecosistema sano i produttori primari sono alla base della catena e superano ampiamente il numero degli animali: ben il 99% di tutta la biomassa è costituito da organismi autotrofi, solo l'1% è composta da eterotrofi.

Al livello energetico successivo troviamo gli animali erbivori eterotrofi, che non possono crearsi da soli il nutrimento: denominati consumatori primari, essi si cibano esclusivamente di vegetali. Negli ecosistemi terrestri, ad esempio, mangiano foglie, radici, frutti, semi o bacche; nei sistemi ecologici acquatici si nutrono di fitoplancton. Nell'ecosistema del bosco analizzato durante la realizzazione del progetto "Mangia, è mangiato" abbiamo studiato alcuni animali erbivori quali il daino, la lepre, lo scoiattolo, la chiocciola e il passero.

Vengono definiti come consumatori secondari i carnivori, che si cibano di animali erbivori, e gli onnivori che hanno una dieta mista, mangiando infatti sia vegetali che animali. I carnivori sono predatori, ovvero cacciano e uccidono altri animali, gli onnivori a volte svolgono la funzione di preda a volte quella di predatore.

Nei livelli trofici seguenti troviamo i carnivori di terzo livello, animali che si nutrono di altri animali carnivori, come i superpredatori, abilissimi cacciatori che in vita non vengono predati da nessuno, come l'aquila o il lupo. Il numero dei carnivori deve essere inferiore a quello degli erbivori, altrimenti si verificherebbe un'alterazione dell'ecosistema. Gli animali carnivori analizzati in classe sono stati il biacco, la lucertola, la rana, la civetta, la volpe, il lupo e la donnola; quelli onnivori, invece, sono stati: la ghiandaia, il riccio, il cinghiale, l'orso, la formica, il merlo ed il topo. Negli ecosistemi acquatici i consumatori secondari sono i pesci ed un esempio di superpredatore potrebbe essere l'orca.

La rete alimentare viene chiusa dai detritivori, organismi che si nutrono di materia organica morta, come foglie secche, rami di alberi, cadaveri di animali o feci. I detritivori si suddividono in organismi decompositori, come i batteri, i funghi o

nematodi, e in organismi saprofagi, come i molluschi polmonati, gli artropodi, i bivalvi e i vermi. La decomposizione è un processo molto importante perché è qui che si attua la frammentazione biologica dei detriti, si ha il riciclo della sostanza organica, che viene “spezzettata” in tanti piccoli frammenti, che vengono immessi nuovamente nella catena trofica. I detritivori mangiano la materia organica morta e con le loro feci la reinseriscono nell’ambiente in maniera scomposta. I nutrienti così ritornano ad essere disponibili nell’ecosistema; in parole semplici gli scarti dei decompositori fanno da concime naturale agli organismi autotrofi. Senza il ruolo dei decompositori alcuni elementi come l’azoto o il carbonio rimarrebbero immagazzinati nella materia organica morta, creando un grave danno al sistema ecologico, incapace di nutrire le piante.

La catena alimentare spesso viene schematizzata attraverso uno schema piramidale, che ci fa comprendere come, man mano che saliamo i livelli trofici, gli animali che appartengono a livello trofici inferiori debbano essere in numero superiore rispetto a quelli dei gradini superiori. Alla base della piramide alimentare troviamo i produttori, poi gli erbivori, in seguito i consumatori di secondo e terzo livello ed infine i superpredatori.

Se l’equilibrio alimentare è rispettato, un ecosistema funziona; se invece, per esempio, i produttori sono meno dei consumatori, l’ecosistema va incontro a distruzione, le piante non basteranno più a nutrire tutti gli erbivori, molti di loro moriranno e di conseguenza anche i carnivori non avranno prede.

Le relazioni tra organismi autotrofi ed eterotrofi cambiano molto a seconda del tempo e del luogo e non possono essere identificate come statiche, ma rimane sempre certo che gli organismi eterotrofi, compreso l’uomo, per vivere hanno necessariamente bisogno dei produttori.

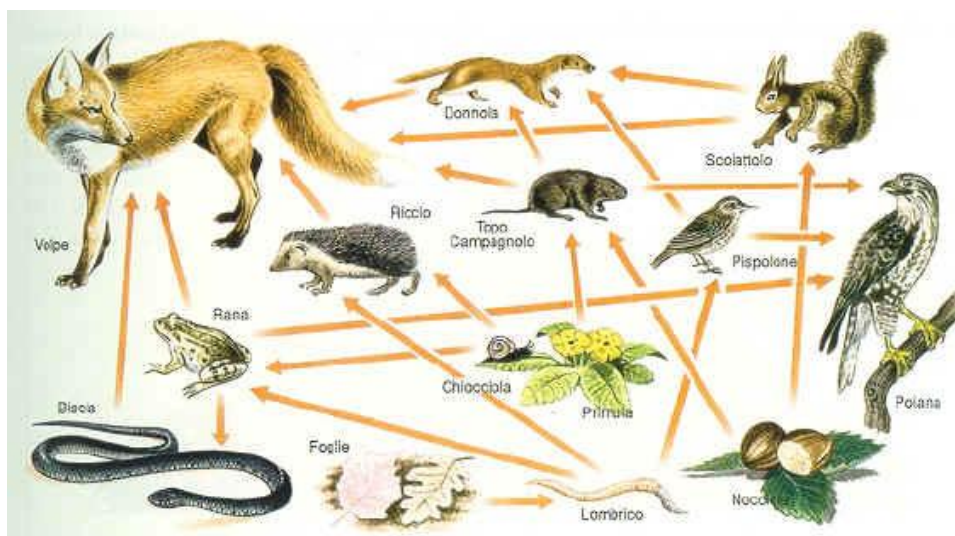


Figura 2: La rete alimentare del bosco.

2.5.3. Predazione⁵⁰

Per predazione si intende l'aggressione con il fine della nutrizione, in cui una specie coinvolta trae beneficio e l'altra un danno; questa non riguarda esclusivamente gli animali cacciati da altri animali, ma anche le piante mangiate dagli erbivori o onnivori e gli animali aggrediti dai decompositori.

La predazione ha influenzato da sempre l'evoluzione delle specie: le prede hanno sviluppato strutture e comportamenti di difesa e i predatori strutture fisiche e modalità di attacco. Chi riuscirà a salvarsi, le prede, o chi potrà nutrirsi bene, i predatori, avrà la possibilità di lasciare il maggior numero di prole. Generalmente le prede vengono identificate con gli erbivori, che presentano occhi laterali per poter avere un campo visivo più ampio, per individuare eventuali predatori pericolosi; i grandi erbivori in generale possiedono gli zoccoli resistenti e duri (ungulati), che gli permettono di essere veloci nella corsa e di non stancarsi troppo, oppure hanno unghie piatte. Gli erbivori hanno incisivi molto sviluppati e molari piatti, adatti alla lunga masticazione dei vegetali. Le prede cercano di

⁵⁰ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti testi:

Campbell N.A., Reece J.B., Simon E.J., *L'essenziale di biologia*, Pearson, Torino, 2008, p. 393-397.

Curtis H. e Barnes N.S., *Biologia, un'introduzione*, Zanichelli, Bologna, 2011, pp.137-139.

Stanley I. Dodson [et al.], *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 2000, p.268-277.

sfuggire ai predatori con strategie di difesa attiva, ad esempio lo scontro fisico, i segnali di richiamo, diffusi nei volatili, o semplicemente scappando, ma anche mediante strategie di difesa passive come il mimetismo, la capacità di un animale di imitarne un altro o avere gli stessi colori dell'ambiente in cui vive o il camuffamento, che permette all'animale di passare inosservato, per il suo colore o la sua forma. La risposta aggressiva della preda è poco diffusa in natura: viene praticata talvolta dagli uccelli che si riuniscono in gruppo per confondere il predatore (*mobbing*) e solitamente si verifica quando l'animale punta alla difesa della prole. Molto comune invece è il comportamento di fuga, che però costa grandi sforzi fisici ed energetici all'animale. Il mimetismo criptico fa sì che la preda sia difficilmente individuabile, perché si confonde nell'*habitat* in cui vive; il mimetismo batesiano si verifica quando un animale innocuo per adattamento ha assunto le sembianze fisiche di un animale tossico. Le specie tossiche o velenose, infatti, spesso hanno un fenotipo dai colori sgargianti, come giallo, arancione, verde acceso, rosso, viola, azzurro. Questi colori atipici hanno la funzione di ricordare agli eventuali predatori la loro tossicità, fungendo da deterrente; questa modalità di difesa viene denominata aposematismo, e classici esempi sono la vespa o la salamandra. Nel mimetismo mulleriano, invece, alcune specie nocive o inappetibili possiedono un fenotipo simile tra di loro, e ciò avvantaggia tutte le prede somiglianti perché il predatore tenderà ad evitarle tutte, senza cadere nel rischio di sbagliarsi.

I predatori, invece, sono generalmente i carnivori e possiedono una vista ben sviluppata, occhi frontali, che permettono all'animale di calcolare bene le distanze dalla preda da dover attaccare. I carnivori hanno zampe con artigli; i mammiferi carnivori, inoltre, poggiano al terreno solo le falangi della loro zampa (digitigradi), per poter essere scattanti durante la cattura della preda. La bocca dei carnivori è grande, nei mammiferi sono presenti zanne o denti affilati, specie i canini, nei volatili (uccelli rapaci) un becco robusto e ricurvo per poter strappare e mordere la carne con facilità. Alcuni predatori dispongono di pungiglioni e veleni, talvolta molto tossici, che contribuiscono ad offendere e uccidere la preda; talvolta anche i predatori utilizzano il mimetismo per ingannare le prede. I predatori si spingono all'attacco quando hanno un reale bisogno energetico, perché l'attacco

consuma molte delle loro risorse caloriche. Molti predatori attaccano in gruppo per avere un minor dispendio di energie e per aver più probabilità di successo nella caccia. Spesso i carnivori cacciano solo determinate prede, perché hanno sviluppato tecniche di aggressione precise e finalizzate al maggior successo possibili in termini di caccia. Gli animali onnivori a volte svolgono il ruolo di preda, a volte quello di predatore, e hanno caratteristiche fisiche più simili a quelle dei carnivori. L'uomo sicuramente grazie alla sua intelligenza, che gli ha permesso di realizzare armi sofisticate, è il predatore più feroce.

La predazione rappresenta la causa maggiore di morte per molti animali, spesso in alcune fasi di vita specifiche, come la giovinezza, per la poca esperienza dei cuccioli o la vecchiaia, per la minore prestanza fisica. La predazione, però, non è da intendersi come un fenomeno negativo: essa è fondamentale per l'equilibrio dell'ecosistema, favorisce la biodiversità e la sopravvivenza degli animali maggiormente adattati nell'*habitat*. Quando in un ambiente crolla il numero di predatori diventano necessari degli abbattimenti programmati di prede, affinché non si crei uno sbilanciamento tra risorse e individui presenti. Molti studi hanno dimostrato come il numero delle prede e quello dei predatori siano direttamente proporzionali: all'aumentare degli erbivori, aumentano anche i carnivori e all'abbassamento del numero delle prede cala anche la popolazione dei predatori.

Possiamo intendere il parassitismo come una modalità particolare di predazione: il predatore è notevolmente più piccolo della preda, ma danneggia in maniera subdola quest'ultima, senza farla morire, perché la morte dell'ospite avrebbe come effetto il decesso anche del parassita. Spesso gli ectoparassiti, quelli che vivono sulla pelle dell'animale, si nutrono di sangue e sono denominati ematofagi, come pulci, sanguisughe o zecche. Gli endoparassiti, invece, vivono all'interno dell'organismo infestato e si possono nutrire dei tessuti dell'animale o del suo stesso nutrimento. Il parassitismo è un tipo di simbiosi, perché è presente un legame duraturo tra due specie diverse, ma non è da confondere con il mutualismo, dove la relazione tra le due specie animali è a favore di entrambe, diversamente dal parassitismo in cui vi è un animale che trae beneficio ed uno che subisce.

2.5.4. Flora e fauna dell'Italia centrale⁵¹

In questo paragrafo analizzerò la flora e la fauna dell'Italia centrale, dato che il percorso didattico “Mangia, è mangiato”, realizzato in classe, si è incentrato sullo studio di alcuni animali del bosco del Centro Italia.

Dal punto di vista naturalistico le Regioni considerate del Centro Italia sono la Toscana, le Marche, l'Umbria, il Lazio, l'Abruzzo ed il Molise. Questo territorio italiano è particolarmente ricco di Parchi e di Riserve naturali, specie in Toscana dove se ne contano ben trentasette, sia terrestri che marine. L'istituzione di luoghi protetti nasce dal bisogno di salvaguardare la popolazione faunistica e floristica dalla minaccia della crescente urbanizzazione smodata. La tutela dell'ecosistema rappresenta una responsabilità civica, non solo per preservare la bellezza paesaggistica di certi luoghi, ma soprattutto per assicurarne uno sviluppo futuro sicuro. Nel Centro Italia sono presenti aree in cui il paesaggio naturalistico è ormai andato perduto per la forte agglomerazione urbana, come nelle città metropolitane di Firenze e Roma, Ancona e Pescara.

La composizione naturalistica specifica è variegata anche all'interno di una stessa Regione e riporto qui solo un elenco generale delle specie terrestri più diffuse nell'Italia centrale. Molte aree boschive spontanee, tipiche della macchia mediterranea, sono presenti nel Centro Italia: esse sono composte da alberi quali: il pino, il cipresso, il faggio, il pioppo, il leccio, il frassino, l'abete, il castagno, l'olmo, l'acero, la querce, il corbezzolo, il leccio, il ciliegio, la betulla, il nocciolo, il noce, l'ontano, il tiglio, il carrubo, il rovere, il cerro, oltre che agli innumerevoli terrazzamenti con uliveti e vigneti.

Nel sottobosco sono diffusi i muschi, l'asparago selvatico, le felci, le fragole, i lamponi, i mirtilli, le ginestre, il pungitopo, il rosmarino, la rosa canina, il geranio selvatico, il croco, il ciclamino, il giglio, la primula, il narciso, il bucaneeve, la viola, la peonia, l'orchidea, la genziana, il finocchio selvatico, il capperio e molte

⁵¹ Per la stesura di questo paragrafo sono state utilizzate le seguenti fonti:

Groppali R., Fanfani A. e Pavan M., *Aspetti della copertura forestale, della flora e della fauna nel paesaggio naturalistico dell'Italia centrale*, Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Roma, 1981.

Il sito web <http://www.toscanatura.it/pages/fauna/>

specie di funghi.

Le specie animali presenti più significative sono il capriolo, il daino, il cervo, il cinghiale, la volpe, il lupo, l'orso e il camoscio (solo in Abruzzo), il tasso, la lontra, l'istrice, il riccio, la martora, lo scoiattolo, la lepre, il ghio, la faina, la donnola, il tordo, il colombaccio, l'upupa, la starna, il cuculo, il merlo, lo sparviero, il picchio muratore, il passero solitario, la ghiandaia, l'upupa, il pettirosso, la gazza, la rondine, il cardellino, il corvo reale, il fringuello, la cornacchia, la poiana, il falco, l'aquila, il gufo reale, il barbagianni, l'allocco, il pipistrello, la luscengola, la lucertola muraiola, il rospo verde, la rana, la salamandra, il biacco e la vipera. Nei pressi dei laghi, come quello di Trasimeno, di Bolsena o di Vico è diffusa la vegetazione palustre, con i tipici canneti, i salici, i giunchi e le ninfee; il terreno è spesso sabbioso o argilloso. Nella zona lacustre risiedono molti uccelli come: l'airone, il cormorano, l'usignolo, il germano, il martin pescatore, il nibbio e il tarabuso.

CAPITOLO III: L'ATTUAZIONE IN CLASSE

3.1. Contesto classe⁵²

Ho potuto partecipare alla realizzazione del progetto CIDI “Mangia, è mangiato” durante il mio ultimo tirocinio formativo, dell’anno accademico 2018-2019, nella scuola primaria “Galileo Galilei” dell’Istituto Comprensivo Vinci, a Vinci, un piccolo borgo della provincia di Firenze, grazie alla disponibilità dell’insegnante di scienze della terza B, Claudia Iacopini. Per due anni (T3 e T4) ho svolto in questa sezione le ore destinate all’inclusione; le insegnanti avevano bisogno di un supporto, dato che erano presenti tre alunni con BES, senza nessun insegnante di sostegno. La classe era composta da diciotto alunni, nove femmine e nove maschi; gli studenti provenivano in generale da un ceto medio. Uno dei tre alunni con BES (Bambino 2, nelle risposte dei test) aveva disturbi comportamentali abbastanza seri, presentava un’iperattività nei movimenti e scoppi emotivi fortemente aggressivi e immotivati, era in corso una diagnosi di tipo psicologico; il secondo alunno con BES (Bambino 3, nelle risposte dei test) presentava leggere difficoltà nella scrittura e dei problemi di linguaggio, originati da una malformazione palatale; l’ultimo alunno con BES (Bambino 4, nelle risposte dei test) proveniva da una famiglia marocchina, incontrava grandi difficoltà nella scrittura, sia per problemi lessicali che grammaticali e aveva grandi difficoltà di concentrazione, era in ridefinizione la diagnosi. Tutti gli alunni con BES venivano seguiti da medici specialisti. La classe risultava essere unita e collaborativa, gli alunni si aiutavano tra di loro e i bambini con difficoltà venivano supportati dai compagni. Le insegnanti della classe, come altre colleghe della scuola “Galileo Galilei”, facevano parte del CIDI e attuavano i vari percorsi proposti dall’associazione; gli alunni fin dalla prima classe sono stati abituati a lavorare seguendo le metodologie del Centro.

⁵² Per la stesura di questo paragrafo è stato consultato il PTOF online dell’Istituto Comprensivo Vinci: <http://icvinci.edu.it/piano-triennale-dellofferta-formativa-2019-2022>

3.2. Somministrazione pre-test

Ho scelto la modalità del questionario⁵³, ovvero un insieme di domande alle quali i soggetti coinvolti nella ricerca devono rispondere per iscritto, come strumento per avere un quadro generale sulle preconoscenze dei bambini sul mondo animale e per valutare gli apprendimenti al termine del percorso: infatti, ho somministrato lo stesso test sia come pre-test sia come verifica finale, in modo tale da poter operare un confronto sui dati.

Le domande di un questionario per sua natura devono essere poste in maniera chiara e precisa per agevolare l'individuo nella risposta. Ho perciò ideato dei quesiti brevi, di massimo una riga ciascuno, e ho dato la possibilità di fare esempi nelle risposte, per poter aiutare i bambini nella scrittura.

Le istruzioni sullo svolgimento del questionario devono essere comunicate in maniera precisa ai soggetti coinvolti, per cui ho spiegato agli alunni che avevano massimo quarantacinque minuti per effettuare il test ed ho precisato che non era una verifica alla quale avrei dato un voto, per farli rispondere nella maniera più serena e tranquilla possibile; ho anche specificato che potevano esserci delle domande alle quali forse non sapevano rispondere, ho chiesto loro di provarci comunque, ma se proprio non riuscivano a scrivere una risposta potevano lasciarle in bianco.

Un aspetto fondamentale della costruzione di un questionario riguarda l'ordine in cui vengono poste le domande, le ho ordinate secondo il criterio temporale dagli argomenti da trattare. Questa strategia aiuta sia il soggetto che compila il test, sia il ricercatore durante lo spoglio dei dati. Ho lasciato come domande finali quelle più complesse, in modo tale da non demotivare l'alunno qualora non sapesse rispondere e pregiudicare così le risposte agli altri quesiti. Proponendo un questionario a domande aperte si consente al soggetto coinvolto un maggior grado di libertà nelle risposte; tuttavia la decodifica di questi dati risulta più ostica rispetto ad un questionario a risposte chiuse, poiché è difficile stabilire un criterio

⁵³ Ho fatto riferimento a questo documento dell'Università degli Studi di Ferrara:
http://www.unife.it/lettere/filosofia/comunicazione/insegnamenti/statistica-sociale/materiale_didattico/STATISTICA_SOCIALE__Lezioni_30_novembre_e_1_dicembre_2011.pdf

oggettivo di classificazione, dato che il ricercatore che esaminerà le risposte potrà interpretarle secondo una visione personale.

Il test consisteva in dieci domande aperte: le prime quattro prendevano spunto da quelle proposte dal progetto “Mangia ed è mangiato” nella fase di avvio delle attività, le altre sei invece andavano ad analizzare conoscenze più specifiche.

Le domande proposte erano le seguenti⁵⁴:

- 1) Tutti gli animali mangiano?
- 2) Tutti gli animali vengono mangiati?
- 3) Tutti gli animali possiedono delle strutture per difendersi?
- 4) Tutti gli animali attuano dei comportamenti per difendersi e per offendere?
- 5) Di che cosa si nutrono le piante?
- 6) Cosa si intende per predatore? Fai un esempio.
- 7) Cosa si intende per animale erbivoro? Fai un esempio.
- 8) Cosa si intende per animale onnivoro? Fai un esempio.
- 9) Cos'è un decompositore?
- 10) Cos'è un ecosistema?

Ho somministrato il test iniziale il 2 febbraio 2019, dalle ore 8:30 alle ore 9:15, in classe, con la disposizione tradizionale dei banchi. Durante lo svolgimento della prova alcuni bambini sono venuti a chiedermi se le loro risposte fossero corrette, ma mi sono mantenuta abbastanza neutrale perché non volevo che in questa fase si creasse un dibattito su cosa scrivere. Dopo aver ritirato tutte le schede ho avviato una breve discussione, della durata di circa dieci minuti, per raccogliere le impressioni o le difficoltà che i bambini avevano incontrato in questa prima fase. Alcuni bambini mi hanno riferito che nel questionario c'erano due parole di cui non conoscevano il significato: i vocaboli decompositore ed ecosistema. Ho riscontrato questa difficoltà linguistica anche dallo spoglio dei dati, perché i

⁵⁴ In allegato è presente la copia del questionario (ALLEGATO N°1)

bambini hanno dato delle definizioni molto fantasiose o non sono state date risposte.

3.2.1. Analisi dei risultati⁵⁵

Di seguito andrò ad analizzare le risposte relative ad ogni domanda, che ho classificato in base a quattro criteri, spiegati nella tabella sottostante.

LEGENDA
NON RISPOSTA: Risposta lasciata completamente in bianco.
SBAGLIATA: Risposta totalmente errata.
PARZIALE: Presenza di alcuni elementi corretti nella risposta, che però risulta essere poco chiara, frammentaria e non esauriente.
CORRETTA: Risposta adeguata, completa, con la presenza degli esempi dove richiesto.

Risultati della prima domanda

1) Tutti gli animali mangiano?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	0	9
FEMMINE	0	0	1	8
TOTALE	0	0	1	17

Da questi dati è emerso che tutti i bambini sapevano che gli animali per vivere hanno bisogno di nutrirsi, solo la Bambina 12 ha risposto in modo parziale

⁵⁵ Per motivi di *privacy* non ho riportato i nominativi degli alunni, ho assegnato loro un numero casuale, che ho mantenuto costante in tutto lo spoglio dei dati.

scrivendo: *“Erba, perché in montagna c’è l’erba e basta”*, affermando quindi che gli animali mangiano, ma specificando il tipo di alimento e collegandolo ad un ambiente preciso. Ho considerato questa risposta non totalmente errata, perché non veniva negato che gli animali mangiassero, ma parziale, dato che ha specificato un alimento di cui non tutti gli animali si cibano. Due alunni come Bambino 4 o Bambina 9 hanno risposto solo: *“Sì”* la maggioranza invece ha articolato la risposta, ad esempio Bambino 3 ha scritto: *“Sì, perché senza il cibo nessun animale può vivere”*; Bambina 11 afferma: *“Sì, perché sennò morirebbero.”* e Bambina 14 *“Sì, perché tutti gli animali hanno bisogno di nutrirsi”*. Tre alunni (Bambino 5, Bambina 17 e Bambino 18) rispondono in maniera molto precisa, dimostrando un livello di conoscenza elevato: *“Sì, tutti gli animali mangiano tipo alcune piante e mangiano anche altri animali”*; *“Gli animali mangiano alcune piante oppure altri animali”* e *“Sì, mangiano tante piante o tante verdure e frutta e qualche animale”*.

Risultati della seconda domanda

2) Tutti gli animali vengono mangiati?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	4	2	3
FEMMINE	0	6	1	2
TOTALE	0	10	3	5

Dalle risposte della seconda domanda emerge un quadro più complesso rispetto alla domanda precedente. La maggioranza dei bambini afferma che non tutti gli animali vengono mangiati, dimostrando di non avere la consapevolezza che anche i super predatori da morti vengono mangiati dai decompositori. Riporto di seguito alcune risposte errate. Bambino 5 scrive: *“Non tutti gli animali vengono mangiati mangiano solo alcuni tipo: il riccio e i pesci”*, Bambino 10 e Bambina 1 affermano: *“No, però la maggior parte sì”*, Bambina 11 scrive: *“Non tutti gli animali vengono mangiati tipo uccellini e quelli che non vengono mangiati tipo la*

tartaruga.” e Bambina 12 che afferma: “No, perché non tutti sono buoni”.

Ho considerato le risposte di Bambino 6: “Non tutti, ci sono animali carnivori e animali erbivori”, di Bambino 3: “No, perché esistono i carnivori e gli erbivori, i carnivori mangiano gli erbivori, ma anche carnivori si possono mangiare da soli ad esempio i leoni che fanno la lotta” e quella di Bambina 14 “No, ci sono le prede ed i predatori.”, perché hanno dato delle motivazioni alle loro risposte, dimostrando di conoscere le differenti abitudini alimentari tra prede e predatori.

Le risposte corrette sono state solamente cinque su diciotto bambini. Molti alunni come Bambino 2 e Bambina 7 si sono limitati a rispondere: “Sì.”, Bambino 4 ha scritto: “Sì, tutti gli animali vengono mangiati da altri animali.”, Bambino 8 invece articola la sua risposta: “Sì, ci sono degli animali che si mangiano tipo un animale che viene mangiato come il cinghiale, la lepre, la volpe; tutti gli animali si mangiano.”.

Risultati della terza domanda

3) Tutti gli animali possiedono delle strutture per difendersi?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	5	0	4
FEMMINE	0	3	1	5
TOTALE	0	8	1	9

La classe risulta spaccata nella risposta a questa domanda. Molti alunni come i Bambini 4, 5, 6, 16 e le Bambine 9 e 15 sostengono che alcuni animali hanno strutture per difendersi ma altri no. Bambina 1 afferma: “No, perché non tutti gli animali sono selvatici quindi alcuni non si difendono” e Bambino 10 scrive: “No, perché non tutti gli animali si costruiscono le case”.

Ho ritenuto di considerare come parziale la risposta di Bambina 17: “Quasi tutti gli animali hanno alcune difese diverse: i denti, il guscio e molti altri modi”, perché pur scrivendo “Quasi tutti” ha ampliato la risposta indicando delle strutture di difesa. Molti dei bambini che hanno risposto correttamente hanno spiegato la

loro risposta come Bambina 11 che scrive: *“Sì, tipo la tartaruga si nasconde nel guscio e non la possono mangiare”* o Bambino 14: *“Sì, per esempio il cinghiale ha le zanne per difendersi, oppure un riccio, che ha le spine”* ed infine Bambino 18 che fa degli esempi: *“Sì, tutti gli animali, tipo: i gatti o il cerbiatto o il cinghiale”*.

Risultati della quarta domanda

4) Tutti gli animali attuano dei comportamenti per difendersi e per offendere?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	3	0	7
FEMMINE	0	1	0	7
TOTALE	0	4	0	14

La maggior parte degli alunni ha risposto correttamente a questa risposta ed è riuscita anche a motivarla. Riporto di seguito alcune delle risposte. Bambina 1 afferma: *“Sì, per esempio animali come il cane che morde per difendersi”*, Bambina 12: *“Sì lo fa solo per difendersi e non farsi mangiare dall’animale”* o Bambina 14 che scrive: *“Sì, il gatto per offendere rizza il pelo e per difendersi graffia”*.

I bambini che sbagliano sono pochi, rispondono con *“No”* e non esplicitano motivazioni rilevanti.

Risultati della quinta domanda

5) Di che cosa si nutrono le piante?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	4	5
FEMMINE	0	0	2	7
TOTALE	0	0	6	12

Nessun alunno ha sbagliato la quinta domanda. L'anno precedente gli alunni avevano lavorato su un progetto del CIDI sulle piante e, vedendo gli ottimi risultati a questa domanda, posso dire che queste conoscenze sono state davvero acquisite dai bambini.

Ho ritenuto di classificare come parziali le risposte che facevano riferimento solo al nutrimento della "terra" o all'acqua, come quella data da Bambina 1: "*Le piante si nutrono con la terra*" o quella di Bambino 5: "*Le piante si nutrono di acqua*". Le risposte corrette sono quelle in cui gli alunni hanno considerato almeno due elementi tra cui i sali minerali della terra, la luce o l'acqua. Solamente quattro alunni, Bambina 9, 11, 13 e Bambino 18 hanno inserito nella risposta tutte le componenti necessarie per il sostentamento delle piante, gli altri invece hanno considerato nella risposta solo due tra questi elementi, come ad esempio Bambina 15 che scrive: "*Le piante si nutrono di terra e pioggia*".

Risultati sesta domanda

6) Cosa si intende per predatore? Fai un esempio.				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	5	4
FEMMINE	0	1	6	3
TOTALE	0	1	11	7

I risultati della sesta domanda sono da interpretare. Solo la Bambina 11 sbaglia a rispondere *“Il predatore è una cosa che gli animali cacciano e mangiano”*, facendo capire che il predatore non è un animale, ma il nutrimento di altri animali, fraintendendo il concetto di predatore e senza fare nessun esempio. Ho classificato come parziali le risposte di ben undici alunni, perché non davano definizioni precise o perché non avevano riportato l'esempio che avevo richiesto. Il Bambino 10 risponde brevemente: *“Un animale, per esempio la volpe”*, non spiegando il concetto di predatore ma lo definendolo semplicemente come animale e facendo un esempio; Bambina 14 invece non risponde puntualmente, ma racconta una sorta di storia per arrivare alla definizione *“C'è una volpe ed un topolino: la volpe si nasconde fra l'erba alta e quando il topolino non se lo aspetta la volpe le salda addosso e lo mangia”*; Bambina 17 scrive: *“Si intende alcuni animali che cercano cibo, tipo i cinghiali mangiano altri animali”* che fa un esempio giusto, ma in maniera vaga definendo per predatore un animale che cerca cibo. Infine Bambina 1 afferma: *“Si intendono animali che cercano da mangiare, tipo la volpe”*: come nel caso precedente la bambina non è chiara nella definizione ma riporta un esempio corretto. Gli altri alunni pur avendo dato delle definizioni corrette non hanno riportato la definizione che avevo richiesto.

Solamente sette bambini rispondono in maniera esaustiva, riporto due definizioni date; Bambina 7: *“La parola predatore è qualcuno che caccia altri animali tipo il lupo”* o Bambina 13: *“Si intende degli animali che mangiano carne di animale per esempio: il leone mangia la carne e anche altri animali fanno così”*.

Il pre-test è stato utilissimo per l'argomento preda/predatore, personalmente mi sarei aspettata dei risultati migliori alla sesta domanda, pensavo che la parola predatore fosse usata dai bambini anche nel lessico comune, ma grazie a questo test ho potuto capire che quest'argomento doveva essere affrontato con particolare attenzione.

Risultati della settima domanda

7) Cosa si intende per animale erbivoro? Fai un esempio.				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	4	5
FEMMINE	0	0	4	5
TOTALE	0	0	8	10

La maggior parte della classe risponde nella maniera corretta a questa domanda. Ho dovuto però classificare ben otto domande come parziali perché riportavano solo un esempio senza descrizione, come nel caso di Bambina 1 e Bambino 10 che scrivono: *“Animali come il coniglio”* oppure rispondevano con un definizione corretta, ma erano mancanti dell’esempio, come la risposta di Bambino 2 che scrive: *“Un animale che mangia frutta e verdura”* o quella di Bambino 18 che scrive: *“Un animale erbivoro si intende che un animale magia tante piante o verdure”*.

Trascrivo alcune delle risposte corrette; Bambino 3 scrive: *“Un animale erbivoro vuol dire un animale che magia erba e verdure ad esempio un cervo”*; Bambino 5 afferma: *“Si intende un animale che mangia erba tipo capre, pecore, cerbiatti”* o Bambina 9 che scrive: *“Si intende un animale che magia erba per esempio la tartaruga”*.

Risultati dell’ottava domanda

8) Cosa si intende per animale onnivoro? Fai un esempio.				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	2	0	5	3
FEMMINE	0	3	2	3
TOTALE	2	3	7	6

L'ottava domanda risulta essere la più varia per le risposte date. Due alunni, Bambino 4 e 5, lasciano in bianco il test. Tre alunne danno una definizione scorretta, Bambina 9 scrive: *“Si intende per animale che mangia verdura per esempio un coniglio”*. Anche Bambina 12 fraintende con la definizione di animale erbivoro: *“Vuole dire che mangia l'erba verde”* e Bambina 15 che invece inverte la definizione con quella di animale carnivoro: *“Gli animali che mangiano carne”*.

Le risposte parziali riportavano solo un esempio senza descrizione, come nel caso di Bambina 1 e Bambina 11: *“Il cinghiale”* oppure rispondevano con una definizione corretta, ma erano mancanti dell'esempio, come la risposta di Bambino 2: *“Un animale che mangia sia frutta e verdura sia carne e pesce”* o Bambino 6 che scrive: *“Che mangia sia carne che erbe”*.

Riporto alcune delle risposte corrette. Bambina 7: *“Un animale che mangia sia erba sia carne come il cinghiale”* e Bambino 3: *“Un animale onnivoro è come il cinghiale e vuol dire che mangia tutto carne e erba”*.

Risultati della nona domanda

9) Cos'è un decompositore?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	4	4	1	0
FEMMINE	4	3	2	0
TOTALE	8	7	3	0

Come già accennato all'inizio del paragrafo molti alunni durante lo svolgimento dei test mi avevano chiesto il significato della parola decompositore, infatti molti bambini non hanno risposto a questa domanda. Sette bambini hanno provato a rispondere ma la risposta è risultata errata. Quasi tutte delle risposte sbagliate si riferivano al concetto della cova delle uova, forse l'espressione “deporre le uova”, simile alla parola “decomporre”, li ha ispirati nella risposta. Così scrive Bambina 1: *“È un animale che decompone le uova, cioè che fa nascere i piccoli animali”*,

Bambino 6 afferma: *“È un animale che fa le uova tipo la gallina, gli uccelli...”* o

Bambina 15: *“Sono animali che decompongono nel nido le uova”*.

Ho ritenuto di considerare tre risposte parziali perché si avvicinavano di più verso ciò che chiedeva la domanda, come ad esempio Bambino 4 che scrive: *“Quando un animale si decompone ed è ucciso”*, quella di Bambino 12 *“Un animale che ormai è morto e si è sfaldato”* e infine quella di Bambina 14 che scrive: *“È qualcosa che per esempio si distrugge e lascia un residuo”*.

Nessun alunno risponde nella maniera corretta.

Risultati della decima domanda

10) Cos'è un ecosistema?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	7	2	0	0
FEMMINE	9	0	0	0
TOTALE	16	2	0	0

Anche questa, come la domanda precedente, ha lasciato perplessi gli alunni, che non conoscevano il significato della parola ecosistema. La maggior parte degli alunni ha lasciato in bianco questa domanda, solamente due alunni hanno tentato di rispondere, Bambino 2 ipotizza: *“Un attacco.”* E Bambino 4 scrive: *“Quando un animale trova un sistema per uccidere un altro animale”*.

3.3. Prima parte del progetto

Nella prima parte del percorso “Mangia, è mangiato” gli alunni dovevano osservare alcune immagini o video degli animali trattati per individuare le loro strutture principali, leggere dei piccoli brani riguardanti la fauna del bosco, per implementare le conoscenze ed operare su di essi un’analisi del testo in cui sottolineavano con colori differenti alcuni aspetti importanti della vita degli animali. Data la particolarità degli argomenti trattati non è stato possibile in questa prima parte del progetto far esperienza diretta con gli animali fisici, sarebbe stato impensabile portare a scuola un lupo o un biacco, ma sono stati utilizzati i supporti tecnologici per far osservare agli alunni le strutture degli animali.

La prima lezione si è tenuta il 12 febbraio, dalle ore 8:30 alle 10:30; essa ha coinvolto l’intero gruppo classe. Essendo la prima lezione era necessario supportare e spiegare bene il metodo di lavoro a tutti gli alunni. È stata proiettata alla LIM un’immagine dettagliata di una chiocciola ed è stato chiesto ai bambini di descriverla. Si è così creata una discussione sulle caratteristiche morfologiche dell’animale. Alcuni alunni hanno fatto delle osservazioni importanti come: *“I tentacoli più alti sono gli occhi”*, *“Le antenne si ritirano se le tocchi”*, *“È viscida, umida e flessibile”*, *“Ha un guscio ad aspirale”*, *“Non ha la bocca?”*. Prendendo come spunto quest’ultima domanda è stato mostrato, sempre grazie al supporto della LIM, un video in cui si notava la bocca dell’animale, la radula, munita di molti piccoli denti, che raschiavano una superficie per nutrirsi. Successivamente è stato mostrato anche un filmato in cui la chiocciola rilasciava un gran numero di uova. Abbiamo spiegato che questo mollusco è ermafrodita, cioè è sia maschio che femmina e i bambini sono rimasti molto sorpresi ed affascinati da questa nozione. Dopo la fase dell’osservazione siamo passati al lavoro sul testo: è stato distribuito a tutti gli alunni un brano sulla chiocciola, è stato letto in maniera collettiva ed è stata spiegata l’attività di analisi del testo. Alla lavagna tradizionale sono state scritte quattro domande:

1. Come si difende?
 - Cosa ha?
 - Cosa fa?

2. Come attacca?
3. Cosa mangia?
4. Da chi è mangiata?

A queste domande i bambini hanno cercato di rispondere in base a ciò che avevano letto sulla scheda e osservato delle immagini: le risposte date sono state appuntate alla lavagna, poi siamo passati al lavoro sul testo. I bambini dovevano sottolineare di viola le informazioni individuate per rispondere alla prima domanda, di arancione quelle relative al secondo quesito, di verde quelle per rispondere alla terza e di blu le informazioni per la quarta domanda. Durante la prima lezione anche questa fase del lavoro è stata eseguita in maniera collettiva, con delle insegnanti. Le domande e le risposte trovate nel testo poi sono state trascritte da ciascun bambino sul quaderno di scienze, insieme ad una foto dell'animale studiato su cui sono state appuntate le principali strutture di difesa e offesa individuate.

Questa modalità di lavoro è stata utilizzata per altre cinque lezioni di due ore circa (19, 25, 28 febbraio e 6 e 14 marzo), gli alunni non sono stati più seguiti costantemente dalle insegnanti, ma lavoravano in piccoli gruppi da tre bambini circa, spostandosi in isole di banchi; ogni gruppo aveva a disposizione un *tablet*, con cui ricercare foto e video sull'animale assegnato, diverso per ogni gruppo. Dopo aver ricercato filmati o immagini dell'animale venivano distribuite le schede per il lavoro sul testo; l'insegnante di scienze aveva già attuato questo progetto negli anni passati e quindi aveva già molte schede pronte sugli animali del bosco, ma io ho voluto comunque cimentarmi nella realizzazione di alcuni brani da proporre alla classe. Ho realizzato le schede didattiche del merlo, della civetta e della donnola⁵⁶. Gli altri animali affrontati sono stati: la ghiandaia, il riccio, il cinghiale, il biacco, la lucertola, la rana, la volpe, il lupo, lo scoiattolo, la lepre, il daino, l'orso, la formica e il passero. Il lavoro cooperativo è funzionato nella maniera corretta e gli scambi comunicativi tra i bambini hanno fatto sì che la costruzione della conoscenza sia avvenuta nella maniera auspicata; alcuni problemi si sono verificati, specie

⁵⁶ Vedi ALLEGATO N°2.

all'inizio, nella difficoltà da parte dei bambini di capire le differenze tra strutture di difese ed offesa, dato che spesso sono le stesse (ad esempio gli artigli possono essere utilizzati dall'animale sia per difendersi che per attaccare). I gruppi, che cambiavano ad ogni lezione, venivano formati in maniera non casuale, la composizione doveva essere omogenea e ogni bambino doveva trattare almeno un animale carnivoro, uno onnivoro e uno erbivoro.



Figura 3: Un gruppo al lavoro sul biacco.

Al termine del lavoro di sottolineatura sul testo e di riscrittura sul quaderno⁵⁷, o nella lezione immediatamente successiva, ogni gruppo doveva esporre alla classe l'animale studiato, con il supporto del quaderno e della LIM, i bambini si erano divisi in autonomia le parti da presentare. L'esposizione alla classe rappresenta un momento importante della didattica, offre alla classe l'opportunità di conoscere altri animali, non trattati personalmente, e valorizza il lavoro svolto da tutti i bambini, che si sentono parte indispensabile del processo di costruzione della conoscenza.

⁵⁷ Nell'ALLEGATO N°3 ho riportato come esempio un lavoro svolto da un'alunna.



Figura 4: Un gruppo che espone il lavoro effettuato sulla civetta.

Dopo l'esposizione dei bambini, l'insegnante ha controllato ciò che avevano scritto gli alunni e abbiamo fatto alcune precisazioni, che gli alunni hanno integrato nel testo.

Al termine di questa prima fase di lavoro è stata effettuata una verifica con le stesse modalità, lettura e analisi del testo e lavoro sul quaderno per evidenziare le strategie di difesa, di attacco, il tipo di dieta ed il ruolo nella rete alimentare. Il compito è stato svolto in maniera individuale dagli alunni, le schede distribuite riguardavano come animale il topo, non erano tutte uguali, erano divise per livelli di difficoltà. Ai bambini con BES sono state date delle schede semplificate, in cui le parti del brano erano divise tra un argomento e l'altro, per agevolarli nel lavoro sul testo. A questa verifica *in itinere* è stato assegnato un voto dall'insegnante: dodici alunni hanno ricevuto votazioni molto alte, cinque intermedie e un solo alunno ha raggiunto solamente la sufficienza.

3.4. Visita guidata alla Specola

3.4.1. Il museo⁵⁸

Il Museo di Storia Naturale, sezione di Zoologia La Specola, dell'Università degli Studi di Firenze è molto conosciuto anche all'estero, dato che è stato il primo nel suo genere in tutta Europa. Ha tuttora sede nel palazzo Torrigiani, dove è stato istituito nel lontano 1775. La Specola presenta un'ampia collezione di zoologia, organizzata in diverse sale destinate agli invertebrati, ai pesci, ai rettili, ai mammiferi e agli uccelli; qui sono esposti circa cinquemila animali impagliati o riproduzioni fedeli, anche alcuni esemplari che oggi si sono estinti. Il Museo possiede una suggestiva sala degli scheletri, visitabile solo su prenotazione, in cui sono esposti le ossa di innumerevoli specie animali, circa tremila, dallo scheletro di una donnola, a quello umano, fino a quello maestoso e affascinante di una megattera. Il Museo di Storia Naturale ha inoltre una preziosissima e ampia collezione di cere anatomiche dettagliate, circa millequattrocento, non tutte esposte, risalenti alla fine del Settecento, che venivano utilizzate per insegnare la medicina, create per volere del primo direttore, il Granduca Pietro Leopoldo. Nel Museo inoltre sono presenti degli affreschi dedicati al grande scienziato Galileo Galilei e un osservatorio astronomico sul tetto della struttura.

3.4.2. L'esperienza

La visita guidata a La Specola è stata effettuata nella mattina del 19 marzo, per la durata di circa due ore. Alla gita hanno partecipato entrambe le classi terze, sia la sezione A, sia la B; il percorso nel museo, però, è stato svolto dalle classi singole, che si sono alternate nella visita delle sale. La classe terza B prima ha visitato la

⁵⁸ Per la stesura di questo paragrafo sono stati utilizzati i seguenti siti web del Museo di Storia Naturale di Firenze, La Specola:

<https://www.msn.unifi.it/vp-245-la-specola.html>

<http://www.visitare-firenze.it/museo-la-specola/>

Sala degli scheletri e dopo l'esposizione zoologica. La guida, Francesca, ci ha raccontato che la Sala degli scheletri ospita scheletri di oltre duecento anni fa; l'osservazione delle strutture ossee è iniziata da quelli dei piccoli predatori, come la donnola, animale studiato in classe (gli alunni erano molto sorpresi di vederla) o il gatto. Siamo poi passati ai predatori più grandi come il lupo o l'orso; la guida ha chiesto ai bambini di notare i denti di questi animali, gli alunni subito hanno osservato che essi erano acuminati, con dei canini molto sviluppati, allora Francesca ha spiegato che i denti così strutturati non servono all'animale per strappare la carne, ma per uccidere la preda, attaccandola al collo e facendola morire per dissanguamento. Successivamente la guida ha chiesto alla classe come mai questi animali avessero gli occhi davanti e non di lato, un alunno ha risposto: *"Per cacciare"*, così ella ci ha spiegato che gli occhi frontali sono necessari al predatore per calcolare le giuste distanze dalla preda per poter far un grande balzo e sorprenderla. La guida ci ha anche descritto tutte le caratteristiche dei carnivori, la poca resistenza fisica alla fatica e la struttura corporea particolare: infatti il piede poggia al suolo solo con la falange per poter essere pronti al balzo. Siamo passati al confronto con due erbivori, un daino e un cavallo, essi poggiano sul terreno lo zoccolo, l'unghia del piede, per muoversi veloci e riuscire a battere in resistenza il predatore pericoloso e hanno denti piatti con molari ben sviluppati per masticare a lungo il cibo ingerito, ricco di fibre, difficilmente digeribili. Alcuni alunni prima della spiegazione della guida avevano già notato gli occhi laterali tipici degli erbivori, che servono alle prede per avere una visione periferica, con lo scopo di individuare e scappare da eventuali predatori.

Francesca ha mostrato alla classe lo scheletro di un cinghiale, un altro animale studiato in classe, questo aveva dei canini grandi, ma molti alunni sono rimasti sorpresi dalle dimensioni di questo onnivoro, perché i bambini si immaginavano il cinghiale come un animale più grande e hanno riferito quest'osservazione alla guida, che ha chiarito come lo scheletro fosse solo una minima parte dell'animale in vita, che ha anche uno strato di grasso, di pelle e pelo.

Successivamente siamo passati ad osservare alcuni scheletri di animali marini, come l'enorme megattera ed il delfino, ma anche degli esemplari esotici, che tanto incuriosiscono i bambini: alla visione della testa di un elefante; un alunno ha

chiesto alla guida dove fosse il naso dell'animale e la guida ha chiarito al bambino che la proboscide è fatta di tessuti molli e che quindi non presenta una struttura ossea.

Ci siamo spostati nei piani superiori della Specola, nella Sala degli insetti, il gruppo più ampio degli animali. I bambini si sono seduti per terra e la guida è partita facendo notare alla classe le tante colorazioni delle farfalle; i bambini sono rimasti sorpresi in particolare da quelle nere e rosse, colori che avvertono i predatori della loro tossicità e da quelle con dei disegni sulle estremità delle ali, che somigliano agli occhi di un uccello rapace, per spaventare eventuali predatori; esse rappresentano tutte strategie di difesa. Altre esemplari di farfalle molto suggestive, che hanno interessato gli alunni, sono quelle che si mimetizzano con le piante, da lontano alcune sono veramente simili a foglie o licheni, altre sembrano delle spine di rosi o piccoli ramoscelli, come il famoso insetto stecco. L'individuazione di queste farfalle, che si imitavano molto bene con lo sfondo sottostante, è stata proposta dalla guida sotto forma di gioco e i bambini sono stati stimolati nel cercare e contare gli esemplari.



Figura 5: La classe nella Sala degli insetti.

La guida ci ha fatti spostare nella Sala dei grandi predatori, in cui erano impagliati tigri, leoni e leopardi, che hanno fatto un grande effetto sulla classe, alcuni hanno

posto delle domande sui metodi di cattura di questi animali, la guida ha spiegato come oggi sia vietata la caccia di questi grandi carnivori, ma prima era l'unico strumento di studio possibile per gli esploratori. La pelliccia degli animali esposti era sorretta da un sostegno metallico riempito con cotone o paglia. Francesca ha spiegato ai bambini che il colore marrone chiaro serve agli animali per mimetizzarsi nella savana e ha ricordato la funzione degli occhi frontali.

Abbiamo proseguito nella Sala degli erbivori, in cui erano presenti delle zebre, con la loro particolare colorazione a strisce, utile quando sono in branco, dato che per il predatore è difficile distinguere una preda dall'altra, perché le loro strisce le fanno apparire come un *unicum*; molti alunni infatti si domandavano il perché di questo manto bianco e nero in un *habitat* come quello della savana.

Nella Sala degli uccelli abbiamo ritrovato molti animali studiati in classe, come il merlo, il passero o la civetta. La guida ha chiesto agli alunni di notare le differenze del becco tra una specie e l'altra e i bambini hanno notato che alcuni avevano il becco ricurvo e altri più lungo; Francesca quindi ha spiegato la differenza tra uccello rapace, che è un predatore carnivoro, con becco ricurvo e artigli affilati e gli altri uccelli erbivori, con becchi piatti e lunghi. La guida ha accennato al dimorfismo sessuale in alcune specie di uccelli, in cui le femmine tendono a mimetizzarsi nell'ambiente e i maschi invece si rendono più visibili con dei colori sgargianti per attirare le pretendenti; in classe era stato affrontato questo argomento, quindi gli alunni erano abbastanza preparati al riguardo. L'ultima Sala visitata è stata quella dei rettili in cui abbiamo osservato alcune salamandre, conservate nell'alcool, molto colorate, i colori come il giallo, il rosso o il celeste avvisano i potenziali predatori della loro tossicità. Infine abbiamo visto velocemente l'esposizione di serpenti e pesci.

L'esperienza della visita guidata a La Specola è stata fondamentale per la realizzazione del progetto "Mangia, è mangiato": i bambini dopo una prima fase più teorica hanno potuto vedere da vicino gli animali osservati, aumentare e consolidare le nozioni apprese. La classe ha manifestato grande entusiasmo verso la gita svolta.

3.4.3. Il lavoro in classe

Nella lezione di scienze successiva all'uscita didattica, il 21 marzo, abbiamo discusso della visita alla Specola, molti bambini hanno parlato degli esemplari che più gli sono piaciuti, specialmente i grandi predatori, e abbiamo ricordato le nozioni più importanti che avevamo imparato. Dopo aver osservato gli animali al museo, era giunto il momento della verbalizzazione scritta individuale: è stato distribuito alla classe un foglietto guida, in cui erano precisati i punti da affrontare durante la scrittura, per far concentrare i bambini sulle scoperte fatte sul mondo animale, in particolare sulle Sale degli scheletri, degli insetti e degli uccelli; lo riporto di seguito.

La Sala degli scheletri

- Che cosa ci ha fatto osservare la guida in questa Sala?
- Che cosa hai appreso e capito osservando gli scheletri?

Le Sale degli animali impagliati

- La stanza degli insetti: racconta alcune strategie di difesa che usano questi animali.
- La stanza degli uccelli: racconta alcuni degli adattamenti all'ambiente di questi animali.
- Racconta, se ci sono, altre informazioni o animali che ti hanno incuriosito particolarmente.

L'attività di rielaborazione è stata eseguita dai bambini senza problemi, successivamente sono stati letti ad alta voce quattro elaborati degli alunni.

3.5. Seconda parte del progetto

Nella lezione del 3 aprile io e l'insegnante di scienze abbiamo distribuito alla classe una tabella riassuntiva⁵⁹ di tutti gli animali studiati in classe durante la prima parte del percorso, con scritte le abitudini alimentari (erbivori, carnivori, onnivori), le strutture di offesa e difesa possedute, la forma dei denti o del becco, la posizione degli occhi e da chi fosse predato in natura.

La scheda è stata letta ad alta voce e commentata dai bambini in classe, successivamente è stato chiesto ai bambini di prestare attenzione alle varie colonne della tabella e di colorare di verde il nome dell'animale che si nutre solo di vegetali, di rosa quelli che mangiano altri animali e di giallo quelli che si cibano sia di vegetali che di carne. Gli alunni hanno classificato gli animali trattati in degli insiemi, raggruppandoli secondo le abitudini alimentari; infine è stato chiesto alla classe di colorare di celeste le caselle della tabella relative agli animali che possiedono gli occhi laterali e di marrone quella degli animali con occhi frontali. Dopo aver individuato le caselle i bambini dovevano scrivere le relazioni che notavano tra la posizione degli occhi e le abitudini alimentari. Quasi tutti gli alunni hanno risposto nella maniera corretta, associando gli erbivori agli occhi laterali e i carnivori agli occhi frontali, anche perché, durante la visita alla Specola, la guida aveva spiegato questo aspetto. Il giorno seguente l'attività è proseguita e alla classe è stato chiesto di riosservare la tabella data e di rispondere per iscritto a questa domanda:

- Osserva la colonna relativa alle abitudini alimentari degli animali e quella della forma dei denti o del becco. Quali relazioni noti?

La maggior parte dei bambini ha subito individuato la relazione tra carnivori e denti affilati ed erbivori e denti piatti. Dopo la scrittura ho fatto leggere a tutti i bambini le loro risposte, appuntando alla lavagna le loro affermazioni più significative e operando dei confronti costruttivi con le altre. Tramite la discussione collettiva abbiamo ipotizzato delle definizioni possibili per animale erbivoro e carnivoro. Ho distribuito alla classe dei foglietti, che avevo

⁵⁹ Vedi ALLEGATO N°4.

precedentemente preparato, con le definizioni corrette⁶⁰ e le abbiamo lette collettivamente. Durante l'ultima parte della lezione è stato chiesto alla classe di rispondere ad un'altra domanda:

- Ripensa alle caratteristiche dei vari animali che abbiamo esaminato ed alle relazioni che abbiamo scoperto tra le abitudini alimentari e le caratteristiche strutturali, prova a definire:
 1. Chi è una preda?
 2. Chi è un predatore?
 3. Esistono animali che possono essere sia preda che predatore?

Le definizioni di preda e predatore hanno dato più problemi di quelli che pensassi, forse perché i bambini non partivano dall'esame della tabella; ho dovuto dare un suggerimento alla classe: *“Preda e predatore interagiscono, la preda subisce un'azione, il predatore attua un comportamento”*, questo consiglio è stato utile, perché quasi tutti hanno poi scritto risposte corrette. La terza domanda in particolare è stata quella più critica e molti alunni si sono limitati a scrivere: “Sì”, senza ampliare la risposta. Tutte le risposte date sono state lette dai bambini e anche qui abbiamo appuntato gli aspetti chiave trovati e siamo riusciti a creare una definizione di preda e predatore. Ho distribuito il foglietto con la definizione elaborata⁶¹ e l'abbiamo letta; tutto il materiale dato ai bambini veniva incollato nel quaderno di scienze e serviva come strumento di studio.

3.6. Gioco motorio preda-predatore

Dato i risultati del pre-test e le difficoltà nel lavoro di definizione di preda e predatore ho voluto inserire, rispetto allo svolgimento classico del progetto “Mangia, è mangiato”, un gioco motorio, affinché si rafforzassero e si motivassero gli alunni verso le nuove conoscenze apprese. La lezione è stata eseguita il 9 aprile nella palestra della scuola; tutta la lezione, comprensiva del gioco e

⁶⁰ Vedi ALLEGATO N°5.

⁶¹ Vedi ALLEGATO N°6.

l'elaborazione della tabella, ha impiegato circa due ore della mattinata.

Arrivati in palestra ho voluto porre ai bambini due domande per stimolarli: *“Cosa fa una preda?”*, *“Cosa fa un predatore?”*, gli alunni mi hanno risposto dicendomi che le prede scappano e i predatori cacciano. Allora ho spiegato le regole del gioco, simile ad un “acchiappino”, che i bambini ben conoscono; avevo diviso il campo in tre zone, delimitate da delle strisce colorate: la parte in cui sarebbero state le prede, quella in cui si sarebbero posizionati i predatori e la zona della salvezza. Avrei diviso la classe in due gruppi, quello delle prede, i conigli, e quello dei predatori, le volpi: quest'ultime avrebbero dovuto prendere le prede, che si dovevano ingegnare per scappare alle volpi: qualora avessero passato indenni la loro zona e avessero raggiunto la zona sicura, avrebbero ripetuto il gioco, fin quando le prede fossero terminate. Ho precisato che il gioco si sarebbe svolto a *step* e che i gruppi sarebbero cambiati ogni volta.

Nella prima fase del gioco ho nominato dodici predatori e sei prede e i bambini si sono posizionati nelle rispettive zone. Dall'inizio al termine del gioco sono passati solamente due minuti, avevo diviso in questo modo i bambini per far notare che se in un ambiente ci sono più predatori che prede, la vita di quest'ultime è breve. Dopo la fine del gioco ho radunato gli alunni per raccogliere le loro impressioni: Bambino 6, che svolgeva il ruolo di preda, subito mi ha fatto notare: *“Questo gioco è impossibile, ci sono troppi predatori!”*; quindi ho chiesto come avremmo potuto modificare il gioco per renderlo più divertente per tutti e Bambino 2 mi ha risposto dicendomi: *“Dobbiamo essere uguali!”*. Per questo ho fatto ripetere lo stesso gioco una seconda volta con otto predatori e nove prede (un bambino era assente), la durata di questo secondo *step* è stata di tre minuti, il tempo stava aumentando, ma il gioco non era abbastanza lungo per divertirsi, come mi hanno precisato gli alunni, perché anche in questa situazione i predatori prendevano troppo velocemente le prede. Nella terza fase di svolgimento ho nominato sei prede e undici predatori: in questo *step* il gioco ha avuto una durata di sette minuti, più del doppio di quello precedente. Al termine del gioco ho chiesto ai bambini come mai fosse vantaggioso avere più prede, Bambino 3 mi ha risposto dicendomi: *“Perché c'è più cibo per i predatori e se le prede sono di più hanno più possono fare più figli”*, ho quindi ampliato il discorso dell'alunno,

confermando ciò che aveva detto anche con degli esempi pratici, ho spiegato che in natura ci deve essere sempre un certo equilibrio tra prede e predatori e che questi ultimi devono essere sempre in numero inferiore. Nell'ultima fase del gioco ho inserito tre predatori e quattordici prede, questo *step* ha avuto una durata di otto minuti, molti alunni-prede avevano paura di buttarsi nel territorio delle volpi, perché sapevano di essere spacciate e quindi esitavano fin troppo, ho dovuto quindi dare un limite di tempo, scandendo i secondi come un *timeout*, spronando gli alunni a creare delle strategie per non farsi prendere, come correre tutti insieme per far salvare alcuni compagni.



Figura 6: Il gioco in svolgimento durante il terzo *step*.

Alla conclusione del gioco motorio ci siamo confrontati in cerchio, ho chiesto ai bambini le loro impressioni e cosa avessero imparato: molti bambini hanno espresso entusiasmo per il gioco svolto e mi hanno detto che avevano provato cosa significasse essere preda e che, se erano tante, avevano più probabilità di salvarsi. Successivamente siamo rientrati in classe e abbiamo costruito un grafico con le informazioni del gioco, il numero di prede e predatori in ogni fase e le relative durate; è stato chiesto poi ai bambini di commentare i dati che avevano di ogni singolo *step*, anche alla luce dalla discussione che avevamo fatto in palestra. Per i bambini questa fase del lavoro non è stata semplice, alcuni avevano

difficoltà nello scrivere correttamente quali rapporti ci fossero tra la durata del tempo del gioco e in numero di conigli e volpi. Sono state lette un po' di risposte, come ad esempio quella di Bambino 18: *“È difficile arrivare dall'altra parte del campo, poi via via è più facile; è un vantaggio per le prede, perché se le lepri non vengono mangiate possono fare i cuccioli”*, di Bambina 14: *“Questo gioco ci ha fatto capire che se ci sono più prede e meno predatori è un vantaggio in natura perché le prede possono riprodursi ed anche i predatori non muoiono di fame”*, o di Bambino 8: *“Le lepri se sono di più possono sopravvivere alla volpe”*; alcune delle risposte lette sono state corrette e ampliate dal contributo della classe. Dopo questa fase è stato distribuito un foglietto riassuntivo dell'esperienza, con i commenti più rilevanti emersi dalla discussione collettiva da poter incollare sul quaderno⁶².

3.6.1. Perché il gioco a scuola?⁶³

Il gioco rappresenta il principale mezzo con cui il bambino fin dalla più tenera età apprende: grazie ad esso il piccolo sviluppa la capacità di fronteggiare situazioni impreviste e tollera il conflitto con i pari, sviluppando competenze relazionali. Nel gioco con regole il bambino capisce come muoversi in uno schema già predeterminato e ciò è utilissimo per la crescita cognitiva del soggetto, che comprende la necessità delle regole per un buon funzionamento sociale. Il gioco media tra la dimensione ludica e quella reale; il bambino mentre gioca ha l'occasione di sperimentare e sbagliare in un contesto protetto. L'importanza del gioco come strumento per la maturazione intellettuale fu sostenuta anche da Piaget,

⁶² Vedi ALLEGATO N°7.

⁶³ Per la stesura di questo paragrafo sono state utilizzate le seguenti fonti:

Cera R., *Pedagogia del gioco e dell'apprendimento. Riflessioni teoriche sulla dimensione educativa del gioco*. FrancoAngeli, Milano, 2009, pp 65-69.

Nesti R., Staccioli G., *Frontiere attuali gioco. Per una lettura pedagogica*, Unicopli, Milano, 2012, pp. 49-64.

Sito dell'azienda sanitaria di Biella: http://www.itis.biella.it/cts_bi/Florio_22marzo.pdf

Vygotskij e Bruner, autori analizzati nel primo capitolo. Il gioco motorio si lega alla fisicità dell'individuo; gli studi sulle neuroscienze da sempre affermano che il corpo svolge un ruolo fondamentale nell'apprendimento, il movimento permette all'alunno di imparare meglio e di creare un'esperienza significativa che più facilmente rievocherà. Per questo motivo il gioco nella scuola primaria deve essere sicuramente presente, sia sottoforma di gioco libero, fine a sé stesso, presente ad esempio nel momento dell'intervallo, che come mezzo per implementare la motivazione degli alunni verso gli apprendimenti, con la creazione da parte degli insegnanti di giochi didattici, che in primo luogo facciano divertire i bambini e che sviluppino delle nuove conoscenze. L'insegnante deve aver cura del lavoro di progettazione didattica, individuando nella maniera corretta gli obiettivi su cui il gioco andrà a lavorare; il *setting* di apprendimento; inoltre non deve essere limitato a quello dell'aula scolastica nell'impostazione classica della lezione, ma deve spaziare dalla palestra, al cortile, alla città. Il gioco è uno strumento naturale di educazione che affina la motricità, specie oggi in cui spesso i bambini hanno perso la volontà di giocare all'aperto, la scuola deve promuovere la cultura del movimento, per contrastare le crescenti difficoltà di coordinazione, concentrazione ed obesità.

3.7. Parte finale del progetto

La parte finale del progetto aveva come scopo quello di definire i concetti di catena e rete alimentare. Nella lezione del 10 aprile è stata distribuita ai bambini una scheda in cui erano raffigurati vari animali studiati in classe e alcuni vegetali⁶⁴, gli alunni dovevano collegare con una freccia orientata (→) l'animale a ciò di cui si nutriva e differenziare in un insieme gli animali carnivori da quelli erbivori. Nella scheda era riportata una domanda: "Tra i vari organismi viventi disegnati ce ne sono alcuni che non mangiano nessuno degli altri organismi. Quali sono?", gli alunni dovevano rispondere indicando i vegetali raffigurati (l'erba, il grano, la ghianda) e rispondere ad una seconda domanda, simile a quella del pre-

⁶⁴ Vedi ALLEGATO N°8.

test: “Di quali sostanze si nutrono?”. Nella scheda sotto veniva riportata la spiegazione di produttori e di consumatori e veniva chiesto ai bambini di dividere in due insiemi gli esseri viventi disegnati.

Quest’attività è stata eseguita dai bambini senza particolari problemi, poi nella lezione successiva siamo passati ad indagare il ruolo dei superpredatori.

Alla classe è stata posta questa domanda: “Secondo te i superpredatori sono mangiati da qualcuno?”, gli alunni dovevano rispondere in maniera individuale scritta, tutte le risposte sono state lette e quasi la totalità dei bambini aveva risposto che i superpredatori non vengono mangiati da nessuno. Successivamente è stata posta una seconda domanda: “Secondo te cosa succede ad un super predatore quando muore?”, dopo quest’ultimo quesito molti alunni erano un po’ confusi, ma comunque molti alunni hanno risposto che da morti i super predatori si decompongono o vengono mangiati da altri animali. Sono state lette anche tutte le risposte alla seconda domanda e, attraverso la discussione collettiva, siamo arrivati a capire che da vivi i superpredatori non vengono mangiati da nessuno, ma da morti vengono mangiati da altri animali piccolissimi, introducendo così i decompositori. Al termine della lezione ho distribuito del materiale che avevo creato per lo studio individuale: una scheda in cui veniva descritta la piramide alimentare⁶⁵ e una mappa concettuale riassuntiva sulle strutture di offesa/difesa e delle abitudini alimentari degli animali affrontati in classe⁶⁶. Questo materiale è stato letto e commentato collettivamente in classe.

3.7.1. Osservazione dei decompositori

Nel pomeriggio del 2 maggio ho portato alla classe un campione di terreno prelevato dal bosco del mio paese; ho avuto l’accortezza di ricercare foglie ammuffite e alcuni esemplari di decompositori (vermi, ragni e insetti). Ho diviso la classe in gruppi di tre/quattro bambini ciascuno e ho dato loro un piattino con un po’ di terra raccolta, dei cucchiari, delle lenti di ingrandimento e alcuni

⁶⁵ Vedi ALLEGATO N°9.

⁶⁶ Vedi ALLEGATO N°10.

contenitori. I bambini dovevano osservare le caratteristiche del terreno e individuare, servendosi degli strumenti dati, i decompositori. Quest'attività ha senza dubbio interessato e divertito molto i bambini.

Gli alunni dovevano descrivere le caratteristiche del campione di terreno dato. Così scrive un gruppo: *“La terra del bosco è marrone scuro, con qualche radice e qualche guscio di ghianda, un po' rotte. La terra è morbida e con qualche foglia secca che si sbriciola. C'erano dei rametti umidi che si rompevano piegandoli, qualche radice bianca, lunga, si spezzava facilmente”* e un altro: *“La terra del bosco è scura e con tanti animaletti, ci sono tante foglie a pezzi, marroni e fragili, rami e radici. I rami sono fragili a buchi. Le radici sono spezzate e molli. La terra è soffice ed ha l'odore del muschio e dell'umido”*. Le descrizioni di ogni gruppo sono state lette e discusse ad alta voce.



Figura 7: Un gruppo al lavoro.

Successivamente i bambini hanno portato i diversi esemplari campionati (lombrichi, ragni, larve di mosca, formiche, proturi, dipluri, millepiedi, collemboli e porcellini di terra) all'insegnante e uno per volta li hanno osservati al microscopio, potendo notare tutte le loro strutture morfologiche, con loro grande stupore, dato che molti decompositori presentavano molti piedi e grandi antenne.

Dopo aver visto attentamente i decompositori, gli alunni li hanno disegnati, sia quelli trovati dal proprio gruppo, sia quelli degli altri, lasciando spazio per inserire il nome e le caratteristiche dell'animale.



Figura 8: Un alunno che disegna i decompositori osservati.

Per quanto riguarda la classificazione dei decompositori ci siamo aiutate con delle tavole dicotomiche e con l'aiuto di internet; di ogni animale abbiamo inoltre ricercato le abitudini alimentari (materia organica morta animale o vegetale) che i bambini hanno trascritto nel loro schema con i disegni.

Infine abbiamo cercato di trovare una definizione completa per i decompositori; abbiamo consultato tre diversi dizionari alla voce “decompositore” e tramite la discussione in classe abbiamo individuato le caratteristiche principali di questi animali, abbiamo così definito i decompositori: “Nella catena alimentare il decompositore è un organismo che si nutre di materia organica morta e la trasforma in sostanza minerale utile ai vegetali. I decompositori sono animaletti, batteri, muffe e funghi”; gli alunni hanno trascritto questa definizione sul loro quaderno di scienze, che servirà loro per lo studio.

3.8. Gioco rete alimentare⁶⁷

Nella mattina del 3 maggio ho voluto inserire, rispetto alla realizzazione tradizionale del progetto “Mangia, è mangiato”, un altro gioco didattico, basato sulla realizzazione fisica della rete alimentare del bosco.

Avevo realizzato diciotto cartoncini che riportavano delle scritte: due in verde scuro con scritto “vegetale”, cinque in verde chiaro che riportavano i nomi degli animali erbivori studiati (daino, lepre, scoiattolo, chiocciola e passero), cinque in arancione con i nomi degli onnivori (merlo, topo, orso, cinghiale e riccio) e altri cinque in rosso che riportavano i nomi dei carnivori (biacco, civetta, volpe, lupo, lucertola) e uno in nero con su scritto “formica”, in rappresentanza dei decompositori. Ad ogni alunno avevo assegnato uno di questi cartellini, che ho fatto posizionare al petto con del nastro adesivo. In classe ho spiegato in funzionamento del gioco: avrei nominato alcuni animali e avrei dato loro alcuni fili di lana, che dovevano dare in mano al compagno che rappresentava il vegetale o l’animale di cui egli si nutriva; i fili di lana dovevano essere retti con forza dai bambini altrimenti la rete sarebbe crollata. Per esempio, nel momento in cui avessi chiamato il bambino rappresentante il merlo esso si sarebbe collegato al compagno “vegetale” e a quello “chiocciola” o se invece avessi chiamato l’alunno che simboleggiava il “cinghiale” esso si sarebbe collegato all’alunno “vegetale” a quello “riccio”, al “merlo” e al “passero”.

Per la realizzazione del gioco ci siamo spostati nel giardino della scuola; i primi ad entrare in gioco sono stati i vegetali, poi gli erbivori, dopo gli onnivori ed i carnivori ed infine la formica. Abbiamo rappresentato solo alcuni dei collegamenti possibili, perché sarebbero stati davvero tanti, ed il risultato finale è stata una rete grande e intricata. Ho spiegato ai bambini che quella che avevano costruito era la rete alimentare del bosco, perché essa rappresentava tutti i legami tra i vari animali. Ho precisato che ogni ambiente ha la sua particolare rete alimentare costituita dai produttori, dai consumatori e dai decompositori.

⁶⁷ Per la realizzazione di questo gioco didattico mi sono ispirata ad una programmazione dall’associazione didattica INFEA della Regione Calabria, al seguente link: file:///C:/Users/Utente/AppData/Local/Temp/catena_alimentare.pdf



Figura 9: La rete alimentare costruita dagli alunni.

Ho chiesto alla classe cosa sarebbe successo alla rete alimentare se fossero morti tutti i predatori; Bambino 6 ha risposto affermando: *“Ci sarebbe più cibo per i decompositori”*. Io ho confermato che la risposta era logica: infatti quando in un ambiente troviamo molti decompositori, significa che molti esseri viventi stanno morendo e ciò indica un problema, ma io volevo sapere cosa sarebbe accaduto agli altri animali e Bambina 14 ha replicato: *“Aumenterebbe il numero delle prede”* ed io ho chiesto se questo fosse un fattore positivo. L'alunna mi ha risposto affermando: *“Le prede devono essere sempre più dei predatori”*. Allora io ho chiesto se secondo lei un numero maggiore di prede avrebbe provocato dei danni alla vegetazione e lei ha capito che le piante si sarebbero potute esaurire. Ho spiegato ai bambini che una variazione nella catena trofica porta a cambiamenti inevitabili nell'ecosistema e come l'inquinamento ad opera dell'uomo possa alterare questo equilibrio. Poi ho chiesto alla classe: *“E se sparissero tutte le piante cosa accadrebbe?”*, Bambino 6 ha risposto *“Non ci sarebbe più cibo per gli erbivori”* ed io: *“E se muoiono gli erbivori?”*, Bambino 2: *“Muoiono anche i carnivori, quelli che sopravvivono di più sono i decompositori”*. Ho confermato l'osservazione dell'alunno ed ho fatto notare che comunque alla lunga anche loro sarebbero deceduti in assenza di animali di cui nutrirsi. Per far comprendere in

maniera ancora più chiara l'interdipendenza tra i vari esseri viventi ho fatto realizzare fisicamente ciò di cui avevamo discusso.



Figura 10: La rete distrutta.

Ho chiesto ai bambini che rappresentavano i vegetali di lasciare i loro fili; gli alunni hanno capito che così facendo gli animali erbivori sarebbero morti ed hanno lasciato anche i loro fili e di conseguenza anche quelli dei carnivori e onnivori, e in un attimo l'intricata rete costruita era crollata a terra.

Nella lezione di scienze seguente, il 7 maggio, ho dato agli alunni una scheda riassuntiva, che avevo creato in base all'esperienza del gioco sulla rete trofica⁶⁸. In questa scheda, inoltre, erano presenti due domande, per poter far elaborare individualmente l'esperienza fatta:

1. Che cosa è successo alla rete che abbiamo rappresentato?
2. Che cosa hai capito da questo gioco?

La maggior parte della classe non ha avuto problemi nel rispondere a questi quesiti. Riporto due risposte date: Bambino 16, numero 1: "*Visto che i vegetali*

⁶⁸ Vedi ALLEGATO N°11.

non ci sono più sono morti pure gli erbivori che si cibano di vegetali, i carnivori che si cibano di erbivori muoiono, i carnivori che si cibano dei carnivori muoiono, i decompositori li mangiano, ma poi muoiono anche loro perché non hanno più cibo”, numero 2: “Che se tutti i vegetali muoiono tutti gli animali del posto muoiono, perché non trovano più cibo. E se in un posto ci sono tanti decompositori vuol dire che in quel posto ci sono molti animali morti, quindi in quel posto è successo qualcosa”. Bambina 17, numero 1: “Quando i vegetali hanno lasciato i fili anche gli erbivori li hanno dovuti lasciare perché non avevano più cibo, dopo anche i carnivori, che mangiavano gli erbivori, sono morti, infine anche gli onnivori sono morti perché non avevano più cibo, alla fine la formica ha mangiato tutti”; numero 2: “Ho capito che la catena alimentare deve essere rispettata perché sennò morirebbero tutti, i vegetali devono essere più di tutti perché così tutti possono mangiare. Se i vegetali sono di più di tutti la catena alimentare è rispettata ed i decompositori non devono essere tantissimi perché sennò vuol dire che ci sono tanti animali morti”. Molte delle risposte date dagli alunni sono state lette: durante questo momento l’insegnante ha elaborato un foglietto riassuntivo sulle scoperte effettuate sulla catena alimentare⁶⁹ che è stato distribuito a tutti i bambini.

Poi è stata data agli alunni una scheda con tutti i nomi degli animali del gioco sparsi: i bambini dovevano tracciare con una freccia orientata l’animale al proprio nutrimento, per aver una traccia scritta sul quaderno della rete trofica creata fisicamente in giardino⁷⁰. Infine, è stato chiesto ai bambini di scrivere delle catene alimentari, ovvero i passaggi che costituiscono la rete alimentare, osservando quella fatta, ad esempio: vegetali → passero → donnola → lupo → decompositori oppure vegetali → scoiattolo → volpe → decompositori e così via.

⁶⁹ Vedi ALLEGATO N°12.

⁷⁰ Vedi ALLEGATO N°13.

3.9. Verifiche

Con il progetto “Mangia, è mangiato” la classe ha affrontato molti argomenti e non sarebbe stato sufficiente valutare gli alunni esclusivamente con il questionario finale, perciò sono state inserite altre verifiche.

La mattina del 15 maggio, in circa un’ora, è stato somministrato sia il questionario finale, sia una scheda con domande chiuse a cui rispondere vero o falso⁷¹. Il giorno seguente, il 16 maggio, è stata data alla classe un’immagine di una rete alimentare⁷², che ogni bambino doveva commentare in maniera individuale e un altro *test* a crocette⁷³, da svolgere in un’ora. Le verifiche sono generalmente andate bene, perché più della metà della classe ha raggiunto risultati ottimi; la prova di verifica in cui si sono riscontrati maggior problemi è stata quella riguardante la rete trofica, alcuni bambini hanno confuso il senso della freccia, scrivendo le relazioni alimentari al contrario.

⁷¹ Vedi ALLEGATO N°14.

⁷² Vedi ALLEGATO N°15.

⁷³ Vedi ALLEGATO N°16.

CAPITOLO IV: ANALISI E CONFRONTO SUI DATI

4.1. Analisi dei risultati finali

La somministrazione del test finale, come accennato, è stata svolta il 15 maggio 2019, gli alunni sono stati separati per non farli influenzare a vicenda; ho rispiegato le modalità di svolgimento, ma non ho risposto alle domande richieste durante lo svolgimento del test, perché volevo che i bambini scrivessero senza nessun tipo di condizionamento. Come test finale è stato riproposto lo stesso test iniziale⁷⁴ per poter operare un confronto tra i livelli di conoscenze prima e dopo il percorso “Mangia, è mangiato”. Riporto di seguito i risultati ottenuti ad ogni domanda.

LEGENDA
NON RISPOSTA: Risposta lasciata completamente in bianco.
SBAGLIATA: Risposta totalmente errata.
PARZIALE: Presenza di alcuni elementi corretti nella risposta, che però risulta essere poco chiara, frammentaria e non esauriente.
CORRETTA: Risposta adeguata, completa, con la presenza degli esempi dove richiesto.

⁷⁴ Vedi ALLEGATO N°1.

Risultati della prima domanda

1) Tutti gli animali mangiano?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	0	9
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	0	0	18

Alla prima domanda tutta la classe risponde nella maniera opportuna, molti alunni come Bambina 1: *“Sì, alcuni l’erba perché sono erbivori altri mangiano la carne perché sono carnivori”* o Bambina 7: *“Sì, alcuni sono erbivori, altri sono carnivori e altri sono onnivori”* differenziandoli anche in base al tipo di alimentazione.

Risultati della seconda domanda

2) Tutti gli animali vengono mangiati?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	1	0	8
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	1	0	17

Quasi tutta la classe risponde nella maniera corretta, solamente Bambino 2, alunno con BES, ha dato una risposta errata, scrivendo: *“No, i super predatori non sono mangiati da nessuno”*. Questa risposta poteva essere considerata come corretta se l’alunno avesse scritto “da vivi”, ma in classe avevamo specificato più volte che anche i superpredatori da morti vengono mangiati dai decompositori, che chiudono la catena trofica. La maggior parte della classe risponde in maniera molto esaustiva, come Bambino 6 che scrive: *“Sì, perché tutti gli animali devono essere mangiati senno la rete alimentare non andrebbe più bene e tutti gli animali*

morirebbero”. Alcuni alunni specificano anche che i superpredatori deceduti vengono mangiati. Riporto alcune risposte; Bambina 7: *“Sì, perché gli erbivori vengono mangiati dai carnivori (quasi sempre), alcuni carnivori vengono mangiati dai super predatori e i super predatori (quando sono morti) vengono mangiati dai decompositori (i decompositori vengono mangiati anche da altri animali).”* o Bambina 18: *“Sì, vengono mangiati, le prede vengono mangiate dai predatori. Invece i predatori vengono mangiati dai decompositori quando i predatori sono morti.”*.

Risultati della terza domanda

3) Tutti gli animali possiedono delle strutture per difendersi?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	2	0	7
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	2	0	16

Solamente due alunni, entrambi con BES, hanno sbagliato la terza domanda del questionario. Bambino 2 scrive: *“No, il pesce no, scappa ma se l’orso lo vuole mangiare lo prende”* e Bambino 3 che afferma: *“No, tipo il lombrico scappa, non ha armi”* senza considerare che il lombrico stesso ha una struttura di difesa quella del mimetismo, perché può avere un colore simile a quello delle terra. Riporto alcune delle risposte corrette. Bambina 1: *“Sì, come l’insetto stecco che se va su un tronco non si vede perché si mimetizza e come le farfalle che hanno i colori rosso giallo e nero che segnalano il pericolo”*, Bambino 8: *“Sì, sono tipo: denti, artigli e zoccoli”*, Bambina 12: *“Sì, perché se non avessero degli strumenti diversi morirebbero subito gli erbivori e ci sarebbero troppi predatori”*, Bambino 16: *“Sì, come il biacco ha un colore d’avvertimento o un colore per mimetizzarsi. I rapaci hanno il becco ricurvo e lo usano anche per attaccare”*, Bambino 18: *“Sì, tutti gli animali hanno delle strutture tipo: la tartaruga che ha il guscio, il cinghiale che ha le zanne, la civetta che ha gli artigli”*.

Risultati della quarta domanda

4) Tutti gli animali attuano dei comportamenti per difendersi e per offendere?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	0	9
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	0	0	18

Tutta la classe ha risposto nella maniera corretta a questa domanda: anche nel test iniziale le risposte erano state abbastanza positive, 14 su 18 bambini avevano risposto nella maniera corretta.

Trascrivo alcune risposte date dagli alunni. Bambina 11: *“Sì, tutti. Gli erbivori scappano per difesa e per non farsi prendere dal predatore”*, Bambina 12: *“Sì, alcuni animali usano per difendersi le corna, la velocità, gli occhi laterali, altri per attaccare usano i salti, la velocità”*, Bambino 16: *“Sì, come il coniglio scappa, o il lupo morde, o l’istrice lancia le spine”*.

Risultati della quinta domanda

5) Di che cosa si nutrono le piante?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	0	9
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	0	0	18

Anche alla quinta domanda tutta la classe risponde correttamente tutti elencando almeno tre fattori che contribuiscono al sostentamento delle piante. I bambini che prima avevano citato solo l’elemento acqua o terra, nel test finale, riportano correttamente almeno tre condizioni per la vita delle piante. Trascrivo alcune

risposte. Bambino 6: *“Di sali minerali, acqua, aria e luce, sennò se le piante non ci sono più gli erbivori muoiono e anche i carnivori e i decompositori”*, Bambina 9: *“Le piante si nutrono di acqua, luce, terra (sali minerali)”*, Bambina 13: *“Le piante si nutrono di acqua, di sali minerali e della luce del Sole”*.

Risultati sesta domanda

6) Cosa si intende per predatore? Fai un esempio.				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	1	8
FEMMINE	0	0	1	8
TOTALE	0	0	2	16

Tutti gli alunni hanno dato delle definizioni corrette di predatore. Purtroppo due alunni (Bambino 8 e Bambina 15) si sono dimenticati di riportare l'esempio richiesto, forse per distrazione; Bambino 8 risponde: *“Il predatore è un animale carnivoro che mangia un altro animale erbivoro a volte sono mangiati da due predatori.”*, Bambina 15 scrive: *“Si intende che i predatori sono quelli che mangiano solamente carne, cioè gli altri animali”*.

Le risposte date dagli alunni sono davvero esaurienti, ne riporto alcune. Bambino 3: *“Un animale che caccia e uccide, è un carnivoro, tipo la volpe”*, Bambina 9: *“Si intende come un animale che va a caccia, ha i denti appuntiti e gli incisivi sviluppati, ha gli occhi frontali, cammina sulle falangi. Per esempio, il lupo che mangia carne”*, Bambina 14: *“Un predatore è spesso un carnivoro e le caratteristiche sono: cammina sulle falangi, ha gli occhi frontali e denti appuntiti, per esempio il leone”*.

Risultati della settima domanda

7) Cosa si intende per animale erbivoro? Fai un esempio.				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	0	9
FEMMINE	0	0	1	8
TOTALE	0	0	1	17

Anche qui, come nella domanda precedente, tutti gli alunni danno una definizione corretta alla domanda, ma la Bambina 15 non riporta l'esempio richiesto e non approfondisce la risposta, così scrive: *“Si intende che gli erbivori sono quelli che mangiano solamente l'erba”*. Gli altri alunni hanno approfondito con l'esempio sono stati però molto precisi nella definizione, riporto alcune delle risposte corrette. Bambina 7: *“Con il termine erbivoro si intende un animale che mangia solo vegetali, come il daino, la lepre, il passero...”*, Bambina 11: *“Un animale che viene cacciato e mangia vegetali tipo una lepre, che mangia vegetali”*, Bambina 13: *“Si intende un animale che mangia vegetali come la lepre, il passero, cioè che mangiano foglie, erba, grano, ghiande....”*, Bambino 16: *“Si intende un animale che mangia solo vegetali come: il cervo, il coniglio, il topo, il passero. Hanno occhi laterali e denti piatti”*.

Risultati dell'ottava domanda

8) Cosa si intende per animale onnivoro? Fai un esempio.				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	2	0	1	8
FEMMINE	0	3	2	7
TOTALE	2	3	3	15

Anche nell’ottava domanda si ripresenta il problema sopra citato: tutta la classe dà una definizione corretta, ma tre alunni dimenticano di riportare l’esempio richiesto e non approfondiscono la definizione. Bambino 3 scrive: *“Un animale che mangia sia carne che vegetali è onnivoro”*, Bambina 9 afferma: *“Si intende un animale che si nutre sia di piante che di carne”* e Bambina 15 risponde: *“Gli animali onnivori sono quelli vari che mangiano sia erba che carne”*.

Trascrivo alcune delle risposte corrette, Bambino 2: *“Un onnivoro è un animale che mangia sia verdura, frutta e carne come l’uomo”*, Bambina 7: *“Con il termine animale onnivoro si intende un animale che mangia sia carne che vegetali come il cinghiale”*, Bambina 13: *“Si intende un animale che mangia di tutto sia vegetali che animali, come l’orso, il riccio”*, Bambino 16: *“Si intende un animale che mangia sia animali che vegetali come: l’orso, la ghiandaia, il cinghiale, il merlo...”*.

Risultati della nona domanda

9) Cos'è un decompositore?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	1	8
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	0	1	17

I miglioramenti in questa domanda rispetto al pre-test sono ottimi; solamente un bambino, con BES, risponde in maniera parziale: *“Sono animali che vivono nel bosco, mangiano carne, attaccano gli altri animali. Sono alcuni grandi alcuni piccoli”*, non andando quindi a definire il loro ruolo nella catena trofica.

Riporto alcune delle risposte corrette. Bambina 1: *“Un decompositore è un animale che mangia gli animali morti e li trasforma in concime per le piante”*, Bambina 14: *“È un animale che decompone, mangia gli animali morti, per esempio la formica”*, Bambino 16: *“Un decompositore è un animale che mangia organismo viventi morti e li trasforma in concime per le piante e sono: il*

lombrico, la formica, il dipluro, il ragno...”, Bambino 18: “I decompositori sono quelli che mangiano gli animali morti, quelli che curano l’ambiente e che danno Sali minerali alla piante”.

Risultati della decima domanda

10) Cos’è un ecosistema?				
	NON RISPOSTA	SBAGLIATA	PARZIALE	CORRETTA
MASCHI	0	0	2	7
FEMMINE	0	0	0	9
TOTALE	0	0	2	16

Sono soddisfatta anche del risultato di questa ultima domanda, perché solamente due bambini, entrambi con BES, hanno dato delle risposte poco precise. Bambino 2 ha scritto: *“Un ecosistema è quando nella terra ci sono animaletti che sono i decompositori e dove c’è vermi lunghi 0,24 cm”*, avevo spiegato durante il gioco sull’ecosistema che se esso risultava essere danneggiato potevano scomparire o eccedere i decompositori, l’alunno credo che volesse scrivere che se l’ecosistema è sano ci sono i decompositori nel giusto numero; Bambino 3: *“È quando nella natura si intromette l’uomo”*, durante il percorso in classe avevamo fatto riferimento anche all’inquinamento ad opera dell’uomo e di quando fosse dannoso per l’ecosistema; gli alunni sicuramente volevano far riferimento a questi concetti, però non sono riusciti ad elaborare nel giusto modo questi concetti.

Trascrivo alcune delle risposte corrette. Bambino 5: *“È un ambiente con acqua pulita, tanta erba e vegetazione e tanti animali e luce e concime”*, Bambino 6: *“È un ambiente che va tutto bene ma se non va tutto bene la rete alimentare non funziona più e tutti gli animali muoiono tutti”*, Bambino 8: *“È quando in un bosco ci sono dei decompositori e degli animali morti così i decompositori mangiano quegli animali e il sangue viene trasformato in sostanza nutritiva per la terra e quella terra si chiama humus. Ci devono essere tanti vegetali da sfamare tutti gli erbivori e i carnivori, che si nutrono degli erbivori, poi ci sono dei carnivori che*

si mangiano tra di loro, infine ci sono i superpredatori che mentre vivono non vengono mangiati da nessuno, ma quando sono morti vengono mangiati dai decompositori”, Bambino 10: “Un ecosistema è un ambiente che ha ben bilanciato il numero dei decompositori, i vegetali devono essere un numero da sfamare tutti gli erbivori, devono essere un po’ meno gli onnivori e ancora meno i carnivori, meno di tutti fino ai superpredatori pochissimi”.

4.2. Confronto risultati pre e post test

Gli esiti del test finale hanno soddisfatto le mie aspettative: la classe ha avuto un generale miglioramento e anche negli alunni con BES si registrano dei buoni risultati. Di seguito andrò a confrontare i dati provenienti dal pre e post test.

1. Nel questionario iniziale alla prima domanda sono state 17 le risposte corrette, nel test finale invece tutta la classe risponde nella maniera corretta.
2. Dal confronto dei risultati della seconda domanda emerge un miglioramento significativo, nel pre test solo 5 alunni avevano risposto correttamente, nel post test rispondono nella maniera opportuna 17 bambini.
3. Al terzo quesito inizialmente rispondevano nella maniera esatta 9 bambini, nel test finale 16 alunni rispondono correttamente.
4. Nel questionario iniziale alla quarta domanda sono state 14 le risposte corrette, nel test finale invece tutta la classe risponde nella maniera corretta.
5. Alla quinta domanda inizialmente rispondevano correttamente 12 bambini, al termine del progetto tutti gli alunni danno una risposta esatta.
6. Dal confronto dei risultati della sesta domanda emerge un miglioramento sostanziale, nel pre test solo 7 alunni avevano risposto correttamente, nel post test rispondono nella maniera opportuna 16 bambini.
7. Al settimo quesito inizialmente rispondevano 10 correttamente, nel test

finale 17 alunni rispondono correttamente.

8. All'ottava domanda inizialmente rispondevano correttamente 6 bambini, al termine del progetto 15 alunni danno una risposta esatta.
9. Confrontando i dati della nona domanda emerge un miglioramento notevole, nel pre test nessun alunno aveva risposto nella maniera opportuna, nel questionario finale invece 17 alunni rispondono correttamente.
10. Dal confronto dei risultati della seconda domanda emerge un miglioramento significativo, nel pre test nessun alunno aveva risposto correttamente, nel post test rispondono nella maniera opportuna ben 17 bambini.

CONCLUSIONI

L'obiettivo di questa tesi era quello di analizzare, applicare e verificare le metodologie innovative per l'insegnamento delle scienze promosse dal Centro di Iniziativa Democratica degli Insegnanti e dai Laboratori del Sapere Scientifico, che offrono un supporto importantissimo agli insegnanti volenterosi di mettersi alla prova con un metodo nuovo per la scuola primaria. Oggi il CIDI e i LSS collaborano strettamente e quest'ultimo si opera a diffondere in tutta la Regione Toscana i progetti promossi dal Centro.

Negli anni il CIDI ha delineato un proprio metodo di insegnamento, che pone le sue radici nella psicopedagogia del Novecento, in particolare modo nel costruttivismo, da intendersi come la capacità del soggetto di costruirsi attivamente le conoscenze, i cui massimi autori sono Dewey, Piaget, Vygotskij e Bruner.

Ho voluto mettere in pratica il metodo di insegnamento suggerito dal CIDI durante la realizzazione del progetto "Mangia, è mangiato" e verificare personalmente se questa modalità di lavoro portasse a dei risultati positivi in termini di apprendimento. Così è stato e le differenze dei risultati tra il test iniziale, somministrato prima dell'attuazione del percorso didattico e quelli del test finale lo dimostrano.

Tutti gli alunni hanno conseguito dei miglioramenti per quanto riguarda le nozioni disciplinari di scienze: hanno potuto conoscere la fauna del proprio territorio, studiarne le strutture ed i comportamenti di attacco e difesa, classificare gli animali secondo le loro abitudini alimentari e costruire catene e reti trofiche; ma la classe, soprattutto, ha manifestato grande entusiasmo e partecipazione durante la realizzazione di tutto il percorso. I bambini hanno implementato le loro capacità di lavorare in gruppo e di riflessione personale, mediante la scrittura. Per gli alunni è stato molto stimolante poter essere parte attiva nel processo di costruzione della conoscenza; seguendo i metodi proposti dal Centro l'alunno prima partecipa a delle esperienze stimolanti, poi viene invitato a riflettere individualmente in maniera scritta su ciò che ha visto o vissuto, il linguaggio è lo strumento che permette all'alunno di elaborare le conoscenze; successivamente il

bambino sviluppa gli apprendimenti grazie al fondamentale confronto con i pari, durante la discussione collettiva, che viene indirizzata, se necessario, dall'intervento dell'insegnante.

L'introduzione, rispetto alla realizzazione classica del progetto CIDI "Mangia, è mangiato", di due giochi motori ha rappresentato inoltre un momento significativo e piacevole dell'insegnamento, perché questi hanno motivato e stimolato gli alunni verso il percorso in attuazione, dimostrando come sia possibile effettuare una lezione di scienze anche in palestra utilizzando il corpo e divertendosi. Lavorare in questo modo presuppone una grande dedizione da parte dell'insegnante, che deve programmare con precisione le proprie lezioni, svolgendo parte del suo lavoro a casa, per organizzare e strutturare le riflessioni degli alunni effettuate in classe. Il lavoro dell'insegnante, però, viene sicuramente ripagato dall'impegno dei bambini, che tanto apprezzano questo modo di svolgere la didattica di scienze.

La realizzazione di questo percorso didattico per me è stato un momento di grande crescita personale e professionale che mi ha fatto comprendere l'importanza di attuare in classe ciò che la ricerca didattica afferma, per poter scardinare pratiche educative errate o superate. Dai risultati delle ricerche internazionali quali OCSE PISA l'Italia si posiziona da sempre al di sotto dei Paesi industrialmente sviluppati: investire nella ricerca e formare degli insegnanti capaci di attuare una didattica innovativa, che tenga di conto dei bisogni dell'alunno, potrebbe far uscire il nostro Paese da questa situazione di stallo.

ALLEGATO N°1 - Questionario proposto alla classe

Nome _____

Data _____

1) Tutti gli animali mangiano?

2) Tutti gli animali vengono mangiati?

3) Tutti gli animali possiedono delle strutture per difendersi?

4) Tutti gli animali attuano dei comportamenti per difendersi e per offendere?

5) Di che cosa si nutrono le piante?

6) Cosa si intende per predatore? Fai un esempio.

7) Cosa si intende per animale erbivoro? Fai un esempio.

8) Cosa si intende per animale onnivoro? Fai un esempio.

9) Cos'è un decompositore?

10) Cos'è un ecosistema?

ALLEGATO N°2 - Schede sugli animali proposte alla classe

Il merlo

Il merlo è un uccello abbastanza comune nel nostro Paese, spesso lo incontriamo in parchi e giardini pubblici, infatti questi pennuti ormai si sono abituati alla vita urbana e per questo non hanno timore di avvicinarsi all'uomo.

Il maschio del merlo può arrivare alla lunghezza di ben 25 centimetri, possiede generalmente un piumaggio nero o marrone scuro, il becco ed il contorno degli occhi è giallo intenso, quasi arancione, le zampe sono marroni con squame. La femmina è lunga circa 20 cm, è di colore marrone intenso ed ha la gola più chiara rispetto al maschio. I giovani e le femmine possiedono una colorazione bruna del becco, non gialla come quella del maschio adulto. Talvolta si verificano dei casi di albinismo, che portano ad una colorazione bianca del piumaggio ed occhi rossi.

Il canto del merlo è allegro e melodioso, viene emesso quando l'uccello è posato sugli alberi o su edifici, ma talvolta anche quando è sul terreno.

Il merlo ha un volo basso e di breve durata, sul terreno saltella velocemente e fa piccole pause, quando sta sul terreno tiene sempre la coda aperta ed eretta e le ali quasi cadenti; se viene spaventato corre immediatamente al riparo.

Questo pennuto vive nei boschi, giardini, ma anche nei frutteti e nelle vigne.

Si ciba di frutti come mele, pere, fragole, ribes, mirtilli, ciliege e fichi, per questo può diventare nemico degli agricoltori, ai quali danneggia il raccolto. La sua alimentazione è completata da bacche, semi, vermi di terra, insetti, coleotteri, lepidotteri, ditteri, ragni, millepiedi e piccoli molluschi.

Il merlo viene predato da gatti domestici, volpi ed i rapaci.

Solitamente vive in coppia ed ha una vita solitaria, ma alcune specie si aggregano in storni durante il periodo della migrazione in inverno.

Il merlo costruisce il suo nido su alberi, siepi o cespugli; questo viene realizzato dalla femmina, con l'aiuto del maschio che a volte le porta il materiale. La femmina depone da 3 a 5 uova di colore verde-azzurro con delle macchie marroni, che cova per una quindicina di giorni. I piccoli escono dal nido intorno al tredicesimo giorno di vita, non sapendo ancora volare vengono accuditi dal maschio per altre due settimane, la madre nel mentre costruisce un altro nido più grande. Solitamente le coppie riescono ad avere tre covate all'anno.

La civetta

La civetta è un uccello rapace solitamente notturno, ma può essere attiva anche nelle tarde ore pomeridiane e nelle prime ore del mattino. È un animale longevo, in libertà la civetta può arrivare a vivere circa sedici anni.

La civetta ha una lunghezza di circa 23 centimetri e ha un'apertura alare che può arrivare sino 60 cm; le ali sono brevi e arrotondate ed il peso varia tra 100-200 g. Presenta un corpo abbastanza tozzo, la testa è grande ed appiattita, gli occhi sono grandi, di colore giallo e cerchiati di nero. Le zampe, piuttosto lunghe, sono leggermente coperte di peli. Il piumaggio è criptico, serve dunque per mimetizzarsi, è di colore grigio-bruno con macchie di bianco nella parte superiore, la parte inferiore invece è bianca con macchiette marroni. Il becco, particolarmente resistente e duro, può assumere una colorazione grigio-giallo o verde oliva ed ha una forma ricurva.

Non c'è uno spiccato dimorfismo sessuale, per questo è difficile distinguere il maschio dalla femmina, se non per il fatto che la femmina risulta essere leggermente più grande.

La civetta emette un canto riconoscibile, malinconico, ma i suoni emessi variano a seconda dell'esemplare e dalla situazione in cui si trova. Il suo canto si fa sentire forte specie nel periodo della riproduzione.

Il suo udito, veramente ben sviluppato, è indispensabile per poter cacciare, ma anche la vista non è da meno, infatti la civetta ha un campo visivo di 110°, riesce ad avere una vista acuta anche durante la notte.

In Italia la civetta è il rapace notturno più comune, la possiamo trovare quasi ovunque, tranne che nelle zone alpine; infatti cerca di evitare le zone fredde, perché il gelo potrebbe condizionare la possibilità di trovare il cibo. L'habitat originale della civetta erano le zone desertiche rocciose o sabbiose, le falesie e le steppe, ma con l'urbanizzazione sono diminuiti questi spazi, per questo la civetta si è adattata a vivere anche in pianura e in collina; talvolta è possibile incontrarla addirittura in edifici urbani o rurali.

La civetta nidifica durante la primavera; la femmina depone, a distanza di un giorno l'una dall'altra, da due a sette uova, che vengono covate per un mese circa; in questo periodo la femmina è supportata dal maschio nella caccia. Successivamente i pulcini verranno imbeccati solamente dalla madre per circa tre settimane; riusciranno a volare dopo 35 giorni di vita e diverranno totalmente autonomi dopo circa due o tre mesi.

Solitamente la civetta tende dei veri e propri agguati alle sue prede, che cattura a terra dopo un piccolo volo, infatti è un uccello esclusivamente carnivoro, si nutre di topi, uccellini, rettili, anfibi, pipistrelli e grossi insetti. La civetta è in grado di ingoiare prede intere, di cui solo dopo rigurgita le parti non digeribili, sotto forma piccole palline compatte chiamate "borre".

In natura la civetta non ha predatori.

La civetta è un rapace utile all'agricoltura, poiché cibandosi di piccoli mammiferi e insetti riduce il numero di animali che danneggiano le colture.

La donnola

La donnola è un mammifero che può arrivare fino a trenta centimetri di lunghezza, è caratterizzata da un muso sottile, orecchie larghe, occhi di piccole dimensioni, corpo longilineo, coda e zampe corte. Un soffice pelo ricopre tutto il suo corpo, di colore marrone nelle parti superiori, bianco invece in quelle inferiori; può assumere un mantello totalmente bianco se risiede in zone fredde di montagna.

La donnola, nella maggior parte dei casi, esce durante le ore notturne, ma si può incontrare anche di giorno quando c'è una buona stagione.

Si costruisce la tana sotto terra, ma non riesce a scavare, per questo utilizza rifugi di altri animali, ripari tra le radici degli alberi o fessure tra le pietre, che imbottisce con materiali morbidi come peli, piume o penne.

Catturarla è difficile, poiché è agile e veloce, abilissima nel nuotare e nell'arrampicata.

La donnola può diventare molto aggressiva e se infastidita attacca alla nuca o alla gola le sue vittime, che trascina fino a farle morire. La donnola caccia conigli, lepri, topi, lucertole, uccelli di piccola taglia, piccoli insetti, lombrichi, bisce e rane. Può essere predata da altri carnivori e dagli uccelli rapaci.

La donnola in inverno non va in letargo, ma raramente durante l'inverno esce dal suo nido. Vive in solitudine, ma tende a formare piccoli gruppi durante il periodo dell'accoppiamento, in genere due volte all'anno, dato che la gravidanza della donnola ha la durata di solo cinque settimane. Una donnola può partorire circa dai tre ai sei cuccioli ed il loro allattamento si prolunga per circa due mesi, i cuccioli raggiungono l'indipendenza intorno ai quattro mesi d'età.

Nel periodo degli amori il maschio e la femmina difendono il loro territorio con aggressività, attaccando chiunque metta in pericolo la vita dei cuccioli, anche l'uomo.

Se ammaestrata sin da piccola la donnola può essere un animale domestico affettuoso.

ALLEGATO N°3 - Un esempio del lavoro sul testo svolto da un'alunna

La donnola

La donnola è un mammifero che può arrivare fino a trenta centimetri di lunghezza, è caratterizzata da un muso sottile, orecchie larghe, occhi di piccole dimensioni, corpo longilineo, coda e zampe corte. Un soffice pelo ricopre tutto il suo corpo, di colore marrone nelle parti superiori, bianco invece in quelle inferiori; può assumere un mantello totalmente bianco se risiede in zone fredde di montagna.

La donnola, nella maggior parte dei casi, esce durante le ore notturne, ma si può incontrare anche di giorno quando c'è una buona stagione.

Si costruisce la tana sotto terra, ma non riesce a scavare, per questo utilizza rifugi di altri animali, ripari tra le radici degli alberi o fessure tra le pietre, che imbottisce con materiali morbidi come peli, piume o penne.

Catturarla è difficile, poiché è agile e veloce, abilissima nel nuotare e nell'arrampicata.

La donnola può diventare molto aggressiva e se infastidita attacca alla nuca o alla gola le sue vittime, che trascina fino a farle morire. La donnola caccia conigli, lepri, topi, lucertole, uccelli di piccola taglia, piccoli insetti, lombrichi, bisce e rane. Può essere predato da altri carnivori e dagli uccelli rapaci.

La donnola in inverno non va in letargo, ma raramente durante l'inverno esce dal suo nido. Vive in solitudine, ma tende a formare piccoli gruppi durante il periodo dell'accoppiamento, in genere due volte all'anno, dato che la gravidanza della donnola ha la durata di solo cinque settimane. Una donnola può partorire circa dai tre ai sei cuccioli ed il loro allattamento si prolunga per circa due mesi, i cuccioli raggiungono l'indipendenza intorno ai quattro mesi d'età.

Nel periodo degli amori il maschio e la femmina difendono il loro territorio con aggressività, attaccando chiunque metta in pericolo la vita dei cuccioli, anche l'uomo.

Se ammaestrata sin da piccola la donnola può essere un animale domestico affettuoso.

come si
difende

cosa ha: La donnola ha:
una coda lunga 30 centimetri,
a un muso sottile, orecchie
lunghe, occhi piccoli, corpo
longilineo e coda e zampe
 corte.

cosa fa: Il pelo soffice per
tutto il corpo, è di colore
marroni nelle parti superiori
invece bianco nelle parti
inferiori.

Ha un mantello bianco
per zone fredde di montagna.
La donnola costruisce la
sua tana sotto terra ma
non riesce a scavare
ricche gallerie. Le tane
di altri animali, durante
l'inverno esse della
tana.

Il periodo degli amori
il maschio e la femmina
dipendono i cuccioli,
corre velocemente, e nuota
velocemente.

come
attacca



Lo dunno è molto aggressivo
e attacca alla muca o alla
gola le sue vittime che
trascino per farle morire,
attacca dunque attacchi i
piccoli sia animali che
gli uomini.

cosa
mangia



Lo dunno caccia: conigli, lepri,
topi, lucertole, uccelli di piccole
dimensioni.
Di insetti invece lombrichi,
lisa e rane.

Da chi
è mangiato

può essere predato da altri
carnivori e dagli uccelli rapaci.

animale
Donno-

ALLEGATO N°4 -Tabella riassuntiva degli animali studiati in classe

	Si nutre di			Strutture difesa/offesa	Forma dei denti /becco	Posizione degli occhi	È mangiato da
	vegetali	animali	vegetali e animali				
GHIANDAIA			X	Becco - zampe	Corto, robusto e ricurvo in punta	Laterali	Rapaci, volpi, donnole
BIACCO		X		Squame, denti, tutto il corpo	Piccoli e ricurvi all'interno	Laterali	Uccelli rapaci, ricci, lupi, volpi...
LUCERTOLA		X		Coda - zampe con ventose - denti	Piccoli e appuntiti	Laterali	Gatti, volpi, uccelli rapaci, serpi....
RICCIO			X	Unghie - zampe - aculei - denti	Piccoli e affilati	Frontali	Canì gatti volpi uccelli rapaci
RANA		X		Ghiandola velenosa - zampe adatte al salto - lingua - denti piccoli ricurvi all'interno	Denti piccoli ricurvi all'interno	Laterali e molto mobili	Serpi, aironi falchi corvi, uccelli rapaci...
CINGHIALE			X	Denti canini - le femmine stanno in gruppo	Canini sono appuntiti escono dalla bocca sono piegati all'insù	Frontali	Nessuno
DAINO	X			Corna - lunghe gambe - fuga	Non ha canini - denti piatti	Laterali	Lupo, volpi, cinghiali
LEPRE	X			Mantello mimetico - zampe adatte al salto - denti	Incisivi grandi e molari piatti	Laterali	Rapaci, volpi, donnole, altri carnivori
CIVETTA		X		Artigli - zampe - becco uncinato	Becco uncinato	Frontali	Nessuno

SCOIATTOLO	X				Scappa - corre veloce - morde - unghie	Ha incisivi lunghi a crescita continua - molari piatti - non ha canini	Laterali	Martore, donnole, gatti, uccelli rapaci
VOLPE		X			Denti - colore mantello - zampe - udito e olfatto sviluppato	Ha canini appuntiti e molari appuntiti	Frontali	Nessuno
LUPO		X			Denti appuntiti - colore del pelo	Ha canini appuntiti e molari appuntiti	Frontali	Nessuno
CHIOCCIOLA	X				Dentini piccoli sulla lingua	Radula	Mobili su antenne	Uccelli, piccoli carnivori, rane
ORSO			X		Colore - denti - unghie - dimensioni - muscoloso	Canini appuntiti e molari appuntiti	Frontali	Nessuno
PASSERO	X				Becco - non attacca altri animali	Becco	Laterali	Ratti, donnole, civetta, gatti, uccelli rapaci,
DONNOLA		X			Denti piccoli ma appuntiti - corre veloce	Canini lunghi e appuntiti e anche i molari	Frontali	Altri carnivori e uccelli rapaci
FORMICA			X		Alcune hanno ghiandole velenose, altre hanno bocca che morde - ghiandole anali	Ha delle tenaglie	Laterali	Talpe, uccelli, ricci, ragni, orsi, lucertole....
MERLO			X		Becco lungo - scappa	Lungo e sottile	Laterali	Gatti, volpi, rapaci....
TOPO			X		Denti incisivi - gambe adatte al salto - scappa	Incisivi sviluppati, molari piatti	Laterali	Gatti, volpi, cinghiali, , serpi, uccelli rapaci....

ALLEGATO N°4 - Materiale di studio sull'animale carnivoro ed erbivoro

Si definisce **CARNIVORO** un animale che si nutre di **CARNE**.

- I carnivori possiedono una vista ben sviluppata, hanno **OCCHI FRONTALI** che permettono all'animale di calcolare le distanze dalla preda da dover attaccare.
 - I carnivori hanno **ZAMPE con ARTIGLI**, i mammiferi carnivori inoltre poggiano al terreno solo le **FALANGI** della loro zampa, per poter essere scattanti durante la cattura della preda.
 - La **BOCCA** dei carnivori è grande, nei mammiferi ci sono **DENTI AFFILATI**, specie i **CANINI**, nei volatili un **BECCO ROBUSTO E RICURVO** (uccelli rapaci) per poter strappare e mordere la carne con facilità.
-

Si definisce **ERBIVORO** un animale che si nutre di **VEGETALI**.

- Gli erbivori presentano **OCCHI LATERALI** per poter avere un campo visivo più ampio, così da individuare eventuali predatori pericolosi.
 - I grandi erbivori in generale possiedono lo **ZOCCOLO** resistente e duro, che gli permette di essere veloci nella corsa e di non stancarsi troppo, oppure hanno **UNGHIE PIATTE**.
 - Gli erbivori hanno **MOLARI PIATTI** adatti ad una lunga masticazione e **INCISIVI** molto sviluppati
-

ALLEGATO N°5 - Definizioni collettive di preda e predatore

Con il termine **PREDA** si intende un **ANIMALE CATTURATO** e **UCCISO** da un predatore, generalmente le prede sono **ERBIVORI**.

Con il sostantivo **PREDATORE** si definisce un **ANIMALE CARNIVORO** che **CACCIA, ATTACCA** e **UCCIDE** altri animali, ovvero le prede.

ALLEGATO N°6 - Commenti sul gioco preda/predatore

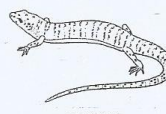
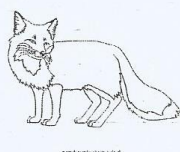
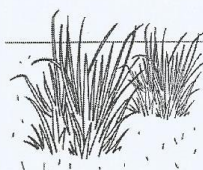
Osservazioni gioco prede-predatori

- Step 1, il gioco è durato poco, solo 2 minuti, perché i predatori erano più delle prede, le prede avevano difficoltà a scappare e venivano subito prese.
- Step 2, 3, 4 il gioco è durato sempre di più, perché diminuiva il numero dei predatori e aumentava il numero delle prede.
- Il gioco dura di più quando i predatori sono di meno.
- Abbiamo capito che se ci sono più prede e meno predatori è un vantaggio; in questo modo in natura le prede possono sopravvivere più a lungo e riprodursi. Anche per i predatori è un vantaggio, perché trovano sempre il cibo e si riproducono anche loro. In natura questo evita l'estinzione.

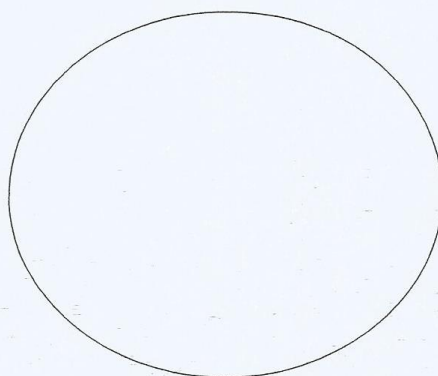
ALLEGATO N°7 - Esercitazione eseguita in classe

Unisci i disegni qui sotto con frecce che rappresentano la relazione:

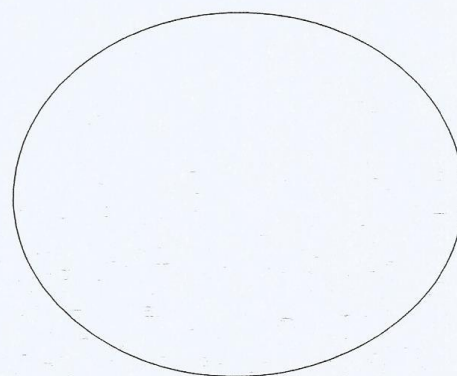
→ = mangia



Inserisci gli organismi viventi del disegno nei seguenti insiemi



Erbivori



Carnivori

Tra i vari organismi viventi disegnati ce ne sono alcuni che non mangiano nessuno degli altri organismi.

Quali sono?

.....

Di quali sostanze si nutrono?

.....

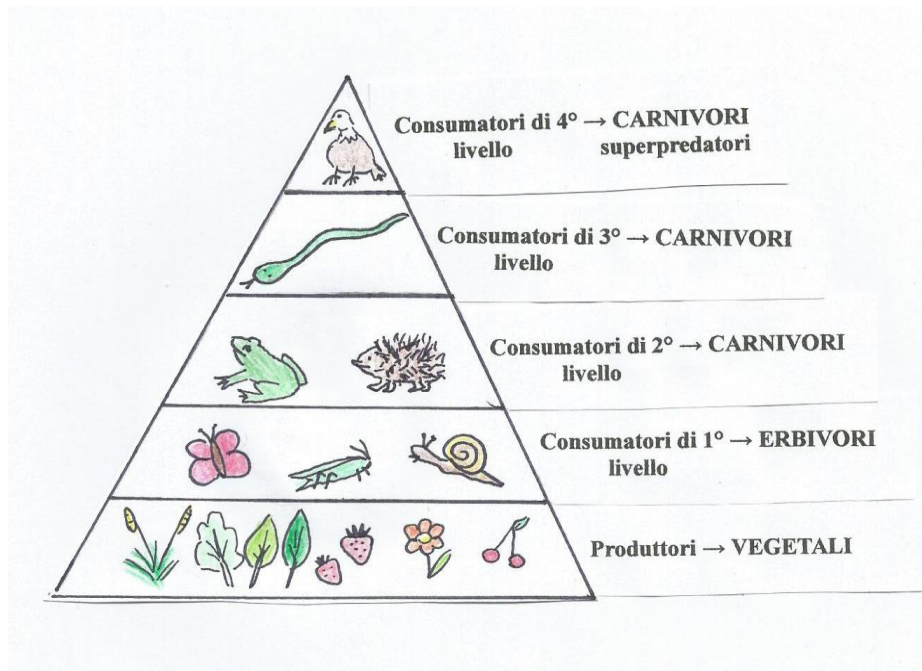
.....

Gli organismi che si comportano come quelli che hai individuato si definiscono **produttori**, quelli invece che utilizzano altri esseri viventi, per nutrirsi, oppure sostanze derivate o prodotte da altri esseri viventi, si definiscono **consumatori**

Suddividi nei due insiemi gli esseri viventi disegnati nella scheda precedente in base a ciò che hai appena imparato.

ALLEGATO N°8 - Materiale di studio sulla piramide alimentare

La piramide alimentare



Per rappresentare le relazioni tra i vari organismi possiamo utilizzare uno schema a piramide.

Alla base della piramide troviamo i PRODUTTORI, ovvero i vegetali (piante, frutti, verdure) che sfruttano l'energia solare e le sostanze minerali per prodursi in autonomia il nutrimento.

Salendo un gradino della piramide troviamo gli ERBIVORI, i “consumatori primari”, ovvero gli animali consumatori che si cibano solo di vegetali.

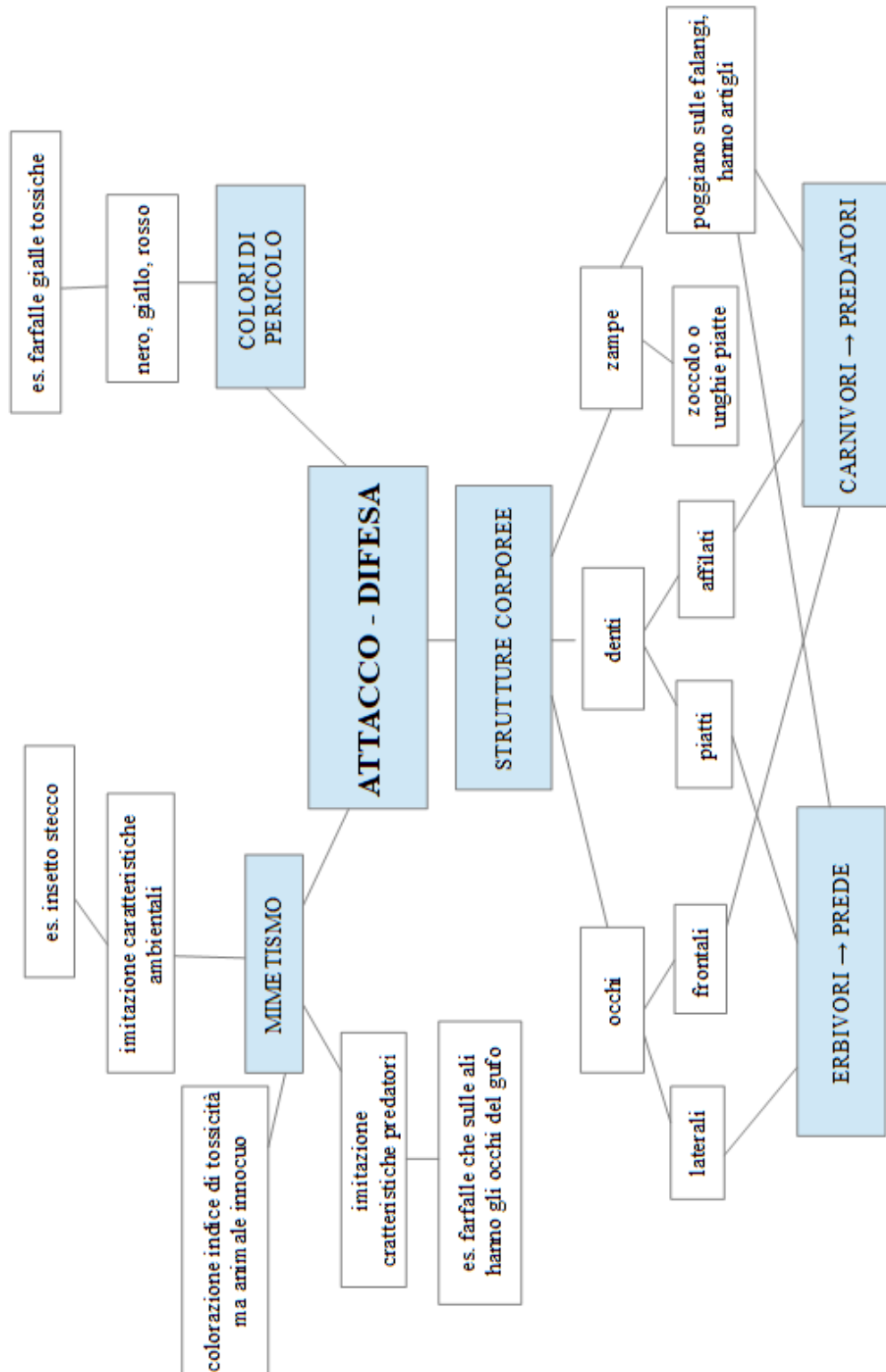
Successivamente troviamo gli animali CARNIVORI, che mangiano altri animali, vengono definiti “di secondo livello” se si cibano di animali erbivori, o “di terzo livello” se mangiano animali carnivori.

Possiamo notare che ad ogni livello diminuisce la quantità di animali presenti, fino ad arrivare ai SUPERPREDATORI, abilissimi cacciatori che mangiano carnivori e che non vengono predati da nessuno.

In un ecosistema sano i produttori devono essere una quantità tale da sfamare tutti i consumatori e deve esistere un numero di erbivori in grado di sfamare carnivori e onnivori. In questo caso si dice che la piramide ecologica è equilibrata come quella del disegno.

Salendo nella piramide gli individui che appartengono ai vari gradini devono essere in numero inferiore rispetto al gradino che hanno sotto. Se l'equilibrio è rispettato un ecosistema funziona. Se invece per esempio i produttori sono meno dei consumatori, l'ecosistema va incontro a distruzione: le piante non bastano più per nutrire tutti gli erbivori, molti di loro muoiono e quindi anche i carnivori, che si cibano di erbivori, non trovando sufficiente cibo muoiono...

ALLEGATO N°9 - Mappa concettuale per lo studio



ALLEGATO N°10 - Scheda riassuntiva del gioco sulla rete alimentare

La rete alimentare



Oggi abbiamo fatto un gioco in cortile.

Ognuno di noi doveva rappresentare un “vegetale” o un animale, per questo ci è stato dato un cartellino. I colori dei cartellini erano diversi tra loro:

- i vegetali erano scritti di verde chiaro
- gli animali erbivori di verde scuro
- gli onnivori di arancione
- i carnivori di rosso
- i decompositori di nero

Il gioco consisteva nel collegarci, tramite un filo di lana, a ciò che mangia l'animale che ci era stato assegnato. I primi ad entrare in gioco sono stati i vegetali, poi gli erbivori, dopo gli onnivori, poi i carnivori ed infine la formica, che rappresentava i decompositori. Abbiamo rappresentato solo alcuni dei collegamenti perché sarebbero stati davvero tanti, il risultato è stato una grande e intricata rete. La maestra ci ha detto che quella che abbiamo rappresentato è la RETE ALIMENTARE; ogni ambiente ha la sua rete alimentare costituita dai produttori, dai consumatori e dai decompositori di quell'ambiente.

Poi la maestra ha chiesto ai bambini che rappresentavano i vegetali di lasciare i loro fili, come se in quell'ambiente i vegetali fossero finiti.

Che cosa è successo alla rete che abbiamo rappresentato?

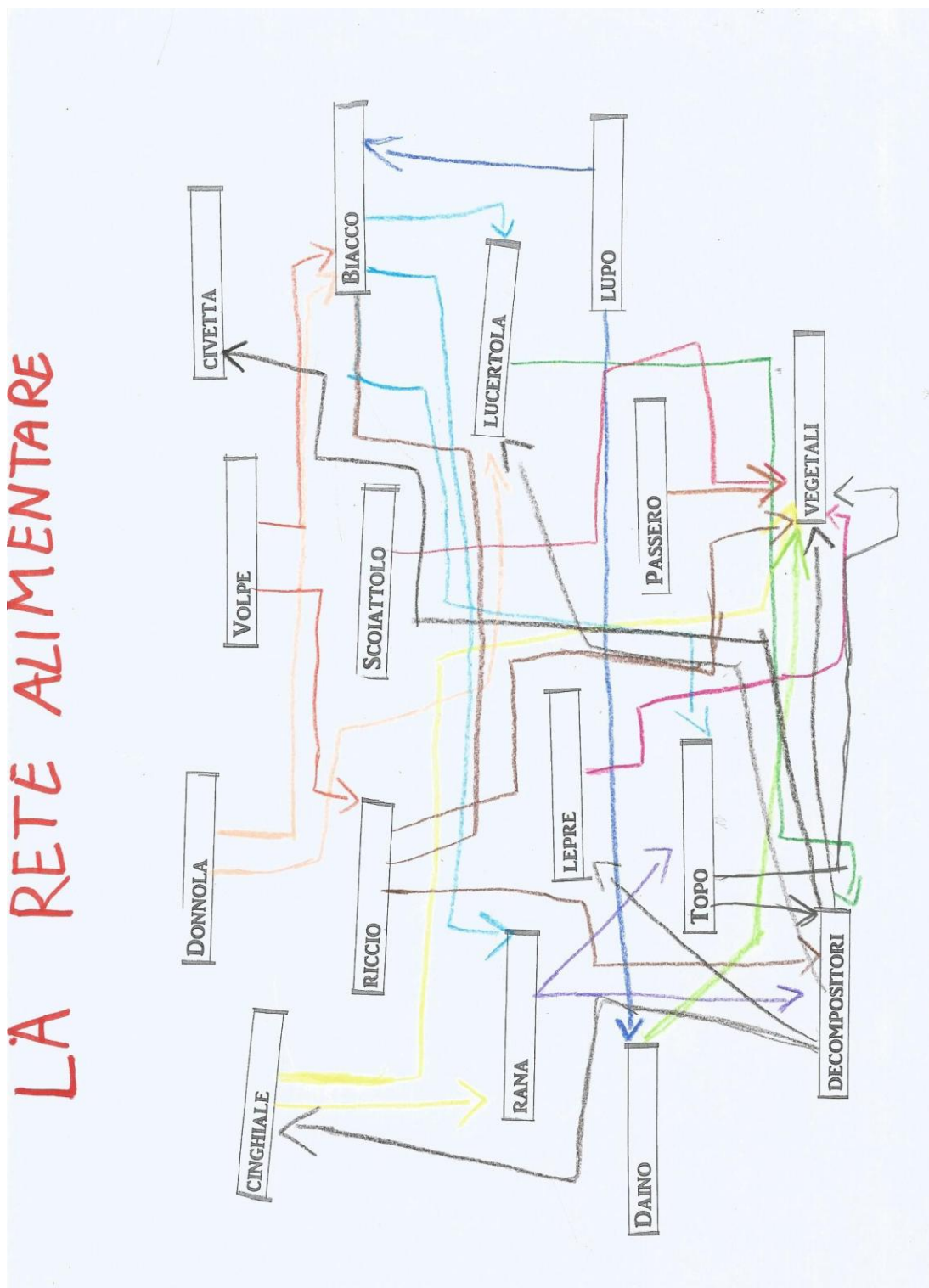
Che cosa hai capito da questo gioco?

ALLEGATO N°11 - Definizione collettiva della rete alimentare

Rete alimentare

Ci siamo confrontati e abbiamo concluso che un ambiente sano ha una rete alimentare completa con vegetali, erbivori, carnivori e decompositori. Il numero di questi essere viventi deve essere bilanciato perché altrimenti tutti gli animali della rete alimentare ne risentono e alla fine muoiono.

ALLEGATO N°13 - Un esempio di rete trofica costruita da un
alunno



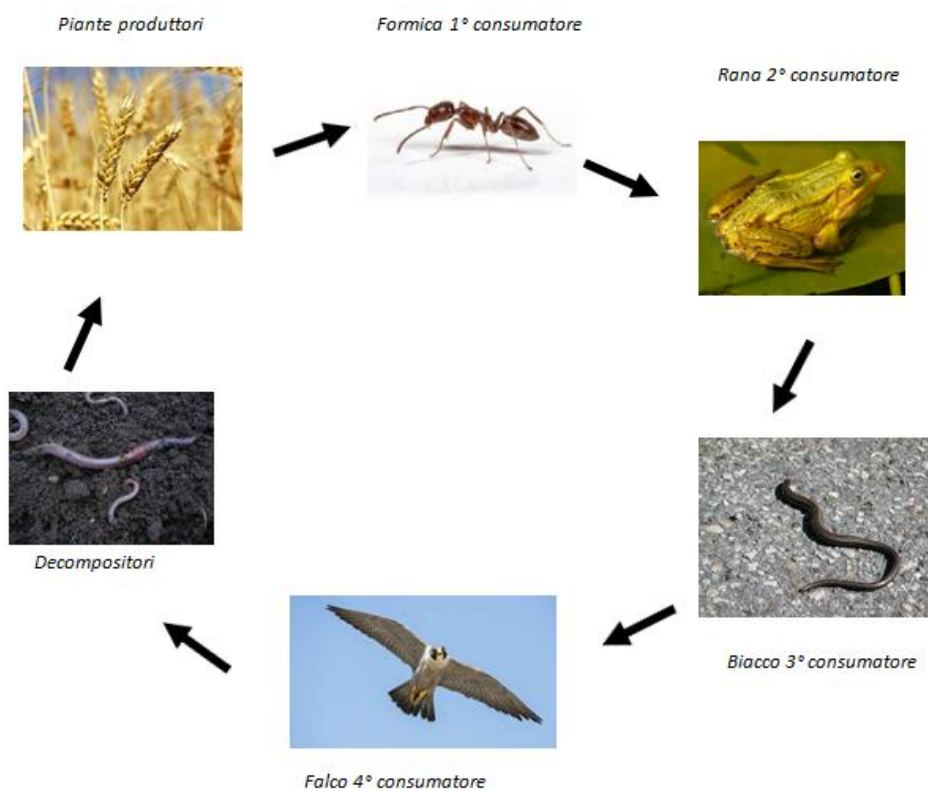
ALLEGATO N°14 - Prima verifica

Completa con una X indicando se Vero o Falso.

	Vero	Falso
Una preda è un animale carnivoro		
Un predatore è un animale che mangia altri animali		
I predatori hanno i denti affilati e occhi frontali		
Gli erbivori hanno denti molari piatti		
Il mimetismo è una strategia di difesa		
In natura un animale giallo e nero è probabile che sia innocuo (non pericoloso)		
Gli occhi laterali sono uno strumento di difesa per gli erbivori		
La fuga è una strategia di difesa		
La rete alimentare è formata da carnivori, piante e decompositori		
Le foglie secche e gli animali morti non sono mangiati da nessuno		
In una catena alimentare i produttori sono le piante		
I superpredatori non sono mangiati da nessuno		
In una catena alimentare erbivori, carnivori e onnivori sono consumatori		
La rete alimentare ci fa vedere la relazione mangia/è mangiato tra gli animali di un ambiente		
In un ambiente se finiscono i produttori, gli animali non ne risentono		

ALLEGATO N°15 - Seconda verifica

Osserva la catena alimentare e descrivila.



ALLEGATO N°16 - Terza verifica

Scegli con una X la risposta corretta per completare ciascuna frase.

Una preda è: ○ un superpredatore ○ un animale mangiato da altri animali ○ un animale in via d'estinzione	I predatori hanno: ○ occhi laterali e pelliccia folta ○ occhi frontali e denti affilati ○ occhi frontali e denti piatti
Il mimetismo è: ○ quasi sempre una strategia di offesa ○ quasi sempre una strategia di difesa ○ un modo dei maschi per avvicinarsi alle femmine	In una catena alimentare i consumatori sono: ○ i vegetali ○ tutti gli animali ○ solo gli animali carnivori
In una catena alimentare i produttori sono: ○ gli animali che producono il loro cibo ○ i minerali che danno il nutrimento alle piante ○ i vegetali che fabbricano le sostanze nutritive per gli animali	La rete alimentare è formata da: ○ solo degli animali erbivori ○ dagli animali carnivori e dai decompositori ○ dagli animali carnivori, erbivori, onnivori e dai decompositori
Nella piramide alimentare: ○ ci sono più consumatori che produttori ○ ci sono più produttori che consumatori ○ ci sono produttori e consumatori in egual numero	Nella terra del bosco vivono molti animalotti che: ○ sono dannosi per le piante ○ inquinano il bosco ○ decompongono animali e vegetali morti in un nuovo nutrimento per le piante
La rana è: ○ solo una preda ○ solo un predatore ○ a volte preda a volte predatore	NOME _____

BIBLIOGRAFIA

Battro A. M., *Il pensiero di Jean Piaget. Psicologia ed Epistemologia*, a cura di Braga Illa F., Pitagora editrice Bologna, Bologna, 1983.

Boscolo P., *Psicologia dell'apprendimento scolastico. Aspetti cognitivi e motivazionali*, Utet università, Torino, 2006.

Bramanti D. (a cura di), *Progettazione Formativa e valutazione*, Carocci Editore, Roma, 1998.

Bruner J., *Il processo educativo dopo Dewey*, Armando Editore, Roma, 2002 (1999).

Bruner J., *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*, Bollati Boringhieri, Torino, 1992.

Campbell N. A., Reece J.B., Simon E.J., *L'essenziale di biologia*, Pearson, Torino, 2008.

Capperucci D. e Cartei C., *Curricolo e intercultura. Problemi, metodi e strumenti*, FrancoAngeli, Milano, 2010.

Cavallini G., *La formazione dei concetti scientifici. Senso comune, scienza, apprendimento*, La nuova Italia, Firenze, 1995.

Cera R., *Pedagogia del gioco e dell'apprendimento. Riflessioni teoriche sulla dimensione educativa del gioco*, FrancoAngeli, Milano, 2009.

Codignola E., *Le "scuole nuove" e i loro problemi*, La nuova Italia, Firenze, 1951.

Curtis H. e Barnes N.S., *Biologia, un'introduzione*, Zanichelli, Bologna, 2011.

Dewey J., *Come pensiamo. Una riflessione del rapporto fra il pensiero riflessivo e l'educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1961.

Dewey J., *Il mio credo pedagogico. Antologia di scritti sull'educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1954.

Dewey J., *Democrazia ed educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1949.

Fiorentini C., *Rinnovare l'insegnamento delle scienze, aspetti storici, epistemologici, psicologici, pedagogici e didattici*, Aracne Editrice, Roma, 2018.

Genovesi G. (a cura di), *Attivismo e Pedagogia. Ripensando l'Educazione nuova*, Ricerche Pedagogiche, Parma, 2004.

Groppali R., Fanfani A. e Pavan M., *Aspetti della copertura forestale, della flora e della fauna nel paesaggio naturalistico dell'Italia centrale*, Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Roma, 1981.

Mecacci L. (a cura di), *Vygotskij: antologia di scritti*, Il Mulino, Bologna, 1983.

Mecacci L., *Manuale di storia della psicologia. Teorie e autori dall'epoca classica ad oggi. Il rapporto della psicologia con la cultura, l'arte e la storia*, Giunti, Firenze, 2008.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Roma, 2012.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari*, Roma, 2018.

Montessori M., *La mente del bambino. Mente assorbente*, Garzanti, Milano, 2007 (1952).

Nesti R., Staccioli G., *Frontiere attuali gioco. Per una lettura pedagogica*, Unicopli, Milano, 2012.

Ocse, *Uno sguardo sull'educazione. Gli indicatori internazionali dell'istruzione*, Armando Editore, Roma, 1994.

Ocse, *Uno sguardo sull'educazione, gli indicatori internazionali dell'istruzione*, Armando Editore, Roma, 1999.

Piaget J., *Il linguaggio e il pensiero del fanciullo*, Editrice universitaria, Firenze, 1955.

Pontecorvo C. e Ajello A.M., *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1991.

Pontecorvo C. e Fusè L., *Il curriculum: prospettive teoriche e problemi operativi*, Loescher Editore, Torino, 1981.

Rey B., *Ripensare le competenze trasversali*, FrancoAngeli, Milano, 2003.

Stanley I. Dodson [et al.], *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 2000.

Vygotskij L.S., *Pensiero e linguaggio*, a cura di Mecacci L., Laterza, Roma-Bari, 1998 (1990).

SITOGRAFIA

Sito web INVALSI:

https://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2015/doc/rapporto_PISA_2015.pdf

(ultima consultazione 3/07/2019)

I siti web del CIDI:

<http://www.cidi.it/> (sito CIDI nazionale)

<https://cidifi.it/> (sito CIDI di Firenze)

(ultima consultazione 18/07/2019)

Articolo 3 della Costituzione, dal sito del Senato:

https://www.senato.it/1025?sezione=118&articolo_numero_articolo=3

(ultima consultazione 20/07/2019)

I siti web del LSS Toscana:

<http://www311.regione.toscana.it/lr04/web/lss>

<http://www.regione.toscana.it/-/i-laboratori-del-sapere-scientifico-lss>

(ultima consultazione 23/07/2019)

Le presentazioni online del progetto “Mangia, è mangiato”:

http://www311.regione.toscana.it/lr04/documents/15427/306304/Fiic870003_Mangia+%C3%A8+mangiato.pdf/7d0c0943-8019-41d2-97c3-a8fad05f7004?version=1.0

<http://www.cidi.it/cms/doc/open/item/filename/753/2-parte-mangia-e-mangiato.pdf>

(ultima consultazione 25/07/2019)

Sito web, a cura dell'Università del Salento, sull'ecologia:

<http://www.ecologicacup.unisalento.it/index.php/2016-06-14-11-00-23/elenco-tematiche/14-rifiuti?showall=&start=3>

(ultima consultazione 29/07/2019)

PTOF dell'Istituto Comprensivo Vinci:

<http://icvinci.edu.it/piano-triennale-dellofferta-formativa-2019-2022>

(ultima consultazione 31/07/2019)

Documento, dell'Università degli Studi di Ferrara, sul questionario come strumento di ricerca:

http://www.unife.it/lettere/ filosofia/comunicazione/insegnamenti/statistica-sociale/materiale_didattico/STATISTICA_SOCIALE__Lezioni_30_novembre_e_1_dicembre_2011.pdf

(ultima consultazione 1/08/2019)

Sito web fauna Toscana: <http://www.toscanatura.it/pages/fauna/>

(ultima consultazione 30/08/2019)

Siti web del Museo di Storia Naturale di Firenze, La Specola:

<https://www.msn.unifi.it/vp-245-la-specola.html>

<http://www.visitare-fiorenze.it/museo-la-specola/>

(ultima consultazione 5/08/2019)

Materiale, dell'azienda sanitaria di Biella, sull'importanza del gioco per la salute psicofisica del soggetto:

http://www.itis.biella.it/cts_bi/Florio_22marzo.pdf

(ultima consultazione 8/08/2019)

Programmazione dall'associazione didattica INFEA della Regione Calabria:

www.dibest.unical.it/museo/ortobotanico2012/index.../catena_alimentare.pdf.html

(ultima consultazione 13/08/2019)

Per la costruzione del materiale didattico:

Il merlo

<https://digilander.libero.it/verdecammina/merlo.htm>

<http://www.astolinto.it/SchedeVU/Merlo.php>

<http://www.summagallicana.it/lessico/c/cossyphi%20-%20merli.htm>

<https://www.focusjunior.it/animali/enciclopedia-degli-animali/merlo/>

(ultima consultazione 20/02/2019)

La donnola

<http://www.agraria.org/faunaselvatica/donnola.htm>

<https://www.lifegate.it/persone/stile-di-vita/donnola>

<https://www.tuttogreen.it/donnola-tutto-quello-che-ce-da-sapere/>

<https://digilander.libero.it/verdecammina/donnola.htm>

<http://www.viverelamontagna.ch/wp/magazine/?p=4652>

(ultima consultazione 20/02/2019)

La civetta

<https://www.albanesi.it/ambiente/ornitologia/civetta.htm>

<https://digilander.libero.it/verdecammina/civetta.htm>

<https://www.biopills.net/articoli/animali/la-civetta-athene-noctua/>

http://www.elicriso.it/it/animali_regno/athene_noctua/

(ultima consultazione 20/02/2019)

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Professoressa Elena Tricarico per essersi dimostrata sempre disponibile e per avermi supportata durante la scrittura di questa tesi.

Ringrazio la Maestra Claudia, che mi ha coinvolto nella realizzazione di questo progetto; per me ha sempre rappresentato una guida, da alunna prima, da futura insegnante poi.

Ringrazio le mie Tutor Floriana, Lucilla, Marina, Tiziana e tutti i bambini che ho incontrato in questi anni e da cui ho imparato tanto.

Ringrazio Babbo e Mamma, che mi hanno dato la possibilità di intraprendere questo lungo percorso universitario.

Ringrazio tutta la mia bella e grande famiglia: Alessio, che non perde attimo per ricordarmi quanto io sia “maestrina”, Ilaria, la mia cugina-amica speciale, tutti i miei cugini, i miei preziosissimi nonni e i miei zii.

Ringrazio le mie compagne, ma soprattutto amiche, Alice, Beatrice e Claudia, senza di loro questi cinque anni sarebbero stati sicuramente più difficili; le nostre risate (ed i nostri riposini pomeridiani) saranno per me il ricordo più bello dell’università.

Ringrazio le amiche di sempre Sara e Chiara, che da tredici anni sono le mie confidenti fidate nella buona e nella cattiva sorte.

Ringrazio Vittoria, la mia partner fedele di pazzie, Chiara, l’amica su cui contare e le mie amiche del liceo, Arianna, Soraya e Laura.

Infine ringrazio Marco, che ogni giorno crede in me come nessun altro aveva mai fatto prima.