



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

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN  
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TESI DI LAUREA

# L'ACQUA E LA SUA TEMPERATURA

Percorso esperienziale e sensoriale volto a stimolare nei  
bambini la riflessione riguardo l'influenza dei fattori  
ambientali sui viventi attraverso l'osservazione dell'artemia  
salina

Relatore  
Gianfranco Santovito

Laureanda  
Anna De Franceschi

Matricola: 1191661

Anno accademico: 2023-2024



## INDICE

1. Prefazione
2. Introduzione
  - 2.1 I fondamenti teorico-didattici
  - 2.2 L'importanza della discussione sull'esperienza
  - 2.3 L'insegnamento della biologia alla scuola primaria
  - 2.4 Il coinvolgimento di genitori e docenti
  - 2.5 L'educazione ambientale
  - 2.6 L'importanza delle condizioni ambientali sugli esseri viventi
  - 2.7 L'artemia salina
3. Scopo e motivazione
4. Materiali e metodi
  - 4.1 Presentazione del contesto
  - 4.2 La progettazione
  - 4.3 I materiali utilizzati
  - 4.4 Sintesi del percorso svolto
  - 4.5 I metodi, le tecniche e le strategie
5. Risultati
  - 5.1 L'esperienza in classe
  - 5.2 Il questionario dei genitori
  - 5.3 Il questionario degli insegnanti
6. Discussione e conclusioni
  - 6.1 L'esperienza in classe
  - 6.2 Il questionario dei genitori
  - 6.3 Il questionario degli insegnanti
7. Allegati
8. Bibliografia e sitografia

## 1. PRAFAZIONE

Questa ricerca è stata progettata e realizzata con il principale obiettivo di far ragionare i bambini da sé sull'influenza del fattore temperatura sulla vita degli animali. L'acqua è un elemento fondamentale per la vita sulla Terra e la temperatura dell'acqua può avere un impatto significativo sugli organismi che vi abitano. I bambini di prima elementare, con la loro curiosità naturale e la predisposizione all'apprendimento attraverso l'esperienza, rappresentano un pubblico ideale per esplorare questi concetti in modo tangibile. Per fare ciò, ho dovuto scegliere quale approccio fosse più appropriato da utilizzare nello studio di un concetto così complesso con bambini di prima di scuola primaria. L'approccio esperienziale e sensoriale, che consente ai bambini di osservare direttamente i fenomeni e di riflettere su di essi, ho pensato potesse essere il più efficace. Questo approccio permette di stimolare l'interesse e la curiosità dei bambini, favorendo un apprendimento più profondo e duraturo. Da ciò è scaturito il secondo scopo che voglio perseguire con questa ricerca, ovvero quello di sottolineare l'importanza di una didattica laboratoriale attiva nell'insegnamento delle scienze naturali, in particolare della biologia e dell'educazione ambientale. Per realizzare tale scopo mi sono servita di una classe sperimentale e di una di controllo con condizioni di partenza simili ma non uguali. La scelta dell'argomento potrebbe sembrare prematura per una classe di bambini di 6 anni, ma in realtà, a questa età, i bambini sono particolarmente ricettivi e in grado di comprendere concetti complessi attraverso l'esperienza diretta. Infatti, è più facile per i bambini farsi un'idea dell'importanza del fenomeno e compiere piccole azioni quotidiane volte alla cura dell'ambiente, fino a definire una routine sostenibile. Questi primi approcci all'educazione ambientale possono avere un impatto duraturo, formando cittadini consapevoli e responsabili. Inoltre, sono convinta che una volta individuata la metodologia e le strategie giuste, sia possibile affrontare a qualsiasi età ogni tipo di argomento. La ricerca ha coinvolto anche docenti e genitori, ai quali è stato sottoposto un questionario sull'insegnamento delle scienze. Questo ha permesso di ottenere una visione più completa e di raccogliere preziosi feedback da parte di chi quotidianamente si confronta con l'insegnamento e

l'educazione dei bambini. L'importanza di un approccio esperienziale nella didattica delle scienze trova conferma in numerosi studi pedagogici. Secondo Dewey (1938), l'apprendimento esperienziale è fondamentale perché consente agli studenti di collegare le nuove conoscenze con le loro esperienze passate, facilitando una comprensione più profonda e integrata. L'apprendimento attraverso l'esperienza diretta permette ai bambini di sviluppare competenze critiche, come la capacità di osservare, descrivere e analizzare i fenomeni naturali, e di formulare ipotesi basate su evidenze concrete.

Nell'introduzione si tratteranno i fondamenti teorici, ossia i punti di partenza per la realizzazione di questo percorso: i punti fermi dai quali si è mossa la ricerca, le domande che l'hanno guidata e come tali premesse mi sono state utili per giustificare e guidare la mia progettazione. Saranno analizzati i principi pedagogici e didattici che supportano l'uso di approcci esperienziali nell'insegnamento delle scienze e come questi possono essere applicati con successo anche con bambini molto piccoli. Verranno esplorati i concetti chiave della teoria dell'apprendimento costruttivista, proposta da Piaget (1970), che sostiene che i bambini costruiscono attivamente la loro conoscenza attraverso l'interazione con l'ambiente.

Nel capitolo seguente verranno esaminate le ragioni che mi hanno spinto a scegliere questo tipo di ricerca e le modalità che ho utilizzato. Si discuterà l'importanza dell'educazione ambientale fin dalla tenera età e come la comprensione dei fenomeni naturali possa influenzare positivamente le abitudini e le scelte future dei bambini.

In "Materiali e metodi" verrà descritto a grandi linee il percorso svolto con le due classi, rivolgendo particolare attenzione alle modalità di insegnamento e all'utilizzo di alcuni materiali. Saranno brevemente presentate le due classi coinvolte, il contesto in cui si è svolta la ricerca e le metodologie didattiche adottate per favorire l'apprendimento attraverso l'esperienza. Verranno descritti gli strumenti utilizzati per la raccolta dei dati, come osservazioni dirette, questionari, e le tecniche di analisi dei dati applicate.

Nel capitolo "Risultati" verranno esposti i risultati ottenuti con la sperimentazione in classe e nei questionari sottoposti a genitori ed insegnanti.

Saranno analizzati i dati raccolti, evidenziando le principali scoperte e osservazioni fatte durante il percorso educativo. Verranno inoltre confrontati i risultati della classe sperimentale con quelli della classe di controllo per valutare l'efficacia dell'approccio utilizzato.

Nel capitolo finale saranno ripresi i risultati e commentati, mettendo in luce le criticità e i punti di forza del percorso realizzato, dei risultati ottenuti e i possibili suggerimenti metodologici e strategici da mantenere per il mio futuro ruolo di possibile insegnante di scienze. Si discuteranno anche le implicazioni future di questo tipo di ricerca e come potrebbe essere ulteriormente sviluppata per migliorare l'insegnamento delle scienze nella scuola primaria.

## 2. INTRODUZIONE

### 2.1 I fondamenti teorico-didattici

L'attivismo pedagogico è un movimento educativo che promuove l'apprendimento attraverso l'azione diretta e l'esperienza pratica. Questo approccio si contrappone ai metodi tradizionali di insegnamento, che spesso privilegiano la trasmissione passiva di conoscenze attraverso lezioni frontali e la memorizzazione di nozioni. L'attivismo pedagogico sottolinea l'importanza di coinvolgere attivamente gli studenti nel processo di apprendimento, rendendoli protagonisti del loro percorso educativo.

Uno dei principali teorici di questo movimento è John Dewey, un filosofo e pedagogista americano, il cui contributo ha avuto un impatto duraturo sull'educazione moderna. Dewey credeva fermamente che l'educazione dovesse essere un'esperienza dinamica e interattiva, in grado di preparare gli studenti alla vita reale. Il suo concetto di "learning by doing" (apprendimento attraverso il fare) è centrale nella sua filosofia educativa.

Secondo Dewey, "l'educazione non è preparazione alla vita; l'educazione è la vita stessa" (Dewey, 1897). Questo significa che il processo educativo dovrebbe riflettere le esperienze quotidiane degli studenti e permettere loro di sviluppare competenze pratiche e critiche attraverso attività concrete. Dewey sosteneva che l'apprendimento attivo e partecipativo favorisce una comprensione più profonda e duratura dei concetti, in quanto gli studenti sono in grado di collegare teoria e pratica in modo significativo.

Dewey criticava l'approccio tradizionale all'istruzione, che vedeva come troppo statico e incentrato sul trasferimento di conoscenze predefinite. In "Democracy and Education" (1916), Dewey argomenta che "la società è cambiamento continuo, e la scuola deve essere in grado di preparare gli studenti a vivere e contribuire a una società in evoluzione". Per fare ciò, Dewey propone un modello educativo che incoraggia l'esplorazione, la sperimentazione e la risoluzione di problemi reali.

L'influenza del pensiero di Dewey si riflette in molte pratiche educative contemporanee, come il project-based learning (apprendimento basato su progetti) e il service learning (apprendimento servizio). Questi metodi si basano

sull'idea che gli studenti apprendono meglio quando sono coinvolti in progetti pratici che hanno rilevanza per la loro vita e la loro comunità. Ad esempio, nel project-based learning, gli studenti lavorano su progetti complessi e multidisciplinari che richiedono l'applicazione di diverse competenze, favorendo così un apprendimento integrato e contestualizzato. Mentre nel service learning gli studenti si mettono a servizio dei bisogni della comunità, perseguendo una progettazione che li aiuti attraverso l'aiuto a dimostrarsi competenti e a sviluppare molte delle soft skills, così tanto richieste dal mondo del lavoro e fondamentali per rendere ciascuno capace di vivere in comunità.

L'attivismo pedagogico in Italia, pur essendosi sviluppato in un momento successivo rispetto a quello americano, ha avuto momenti significativi, tra cui quello rappresentato da Don Lorenzo Milani e il suo approccio educativo innovativo. Don Lorenzo Milani (1923-1967) è uno dei più importanti attivisti pedagogici italiani del XX secolo. La sua opera principale è legata alla scuola di Barbiana, una scuola rurale situata in una frazione di Vicchio, in Toscana. Questo istituto divenne un laboratorio di innovazione educativa e sociale sotto la guida di Milani.

Ecco alcuni aspetti chiave del suo pensiero e della sua metodologia:

- **Educazione per Tutti:** Don Milani credeva fermamente che l'istruzione dovesse essere accessibile a tutti, indipendentemente dalla classe sociale e dalle condizioni economiche. La sua scuola accoglieva bambini provenienti da famiglie povere e svantaggiate (Milani, 1965). Infatti, come si legge in "Lettera ad una professoressa" (un'opera collettiva scritta dai bambini della scuola di Barbiana assieme al loro maestro) "A Barbiana tutti i ragazzi andavano a scuola dal prete. Dalla mattina presto fino a buio, estate e inverno. Nessuno era «negato per gli studi»"
- **Metodo Pedagogico:** Milani utilizzava metodi didattici non convenzionali, orientati verso l'apprendimento pratico e la partecipazione attiva. Come per esempio, il fatto che ci fosse un laboratorio di scrittura collettiva, creativa e situata. Creava materiali didattici su misura per i suoi studenti e promuoveva un'educazione che favorisse il pensiero critico e l'autonomia (Lodi, 2002).

- Critica alla Scuola Tradizionale: Don Milani criticava aspramente il sistema educativo tradizionale dell'epoca, che considerava elitario e inadeguato per rispondere alle esigenze dei ragazzi delle classi meno abbienti. In particolare, il suo libro "Lettera a una professoressa" è una critica accorata al sistema scolastico e un appello per una riforma radicale (Milani, 1967).

L'attivismo pedagogico in Italia non si limitò a Don Milani. Altri movimenti e figure importanti contribuirono a cambiare il panorama educativo. Tra questi, Maria Montessori (1870-1952), una pioniera nel campo dell'educazione con il suo approccio innovativo, che ha avuto un impatto globale. La pedagogia montessoriana si basa su principi fondamentali che continuano a influenzare l'educazione moderna:

- Centratatura sul Bambino: Montessori credeva che ogni bambino avesse un potenziale innato e che l'educazione dovesse essere progettata per stimolare e rispettare questo potenziale. La sua metodologia enfatizza l'importanza di creare un ambiente di apprendimento che favorisca l'indipendenza e l'autonomia del bambino (Montessori, 1912; Lillard, 2011).
- Materiali didattici: i materiali Montessori sono progettati per essere auto-correttivi e per promuovere l'apprendimento attraverso l'esperienza pratica. Ogni materiale è pensato per sviluppare specifiche competenze sensoriali e cognitive (Montessori, 1949).
- Ruolo dell'insegnante: Nella pedagogia montessoriana, l'insegnante agisce principalmente come guida o facilitatore piuttosto che come trasmettitore diretto di conoscenze. Questo permette agli studenti di esplorare e apprendere in modo autonomo (Guttek, 2004).
- Ambiente preparato: L'ambiente di apprendimento deve essere ordinato e stimolante, progettato per permettere al bambino di muoversi liberamente e di scegliere le attività che più lo interessano. Questo spazio deve essere sicuro e ricco di materiali appropriati all'età e allo sviluppo (Montessori, 1966).

La pedagogia montessoriana ha avuto un impatto significativo non solo in Italia, ma in tutto il mondo. Le scuole Montessori sono presenti in numerosi paesi e il suo approccio è stato adottato ed è tuttora adattato in vari contesti educativi. La metodologia è particolarmente apprezzata per la sua capacità di rispondere ai bisogni individuali degli studenti e per il suo rispetto per i ritmi e le inclinazioni naturali dei bambini (Standing, 1957).

Oltre a questo per quanto riguarda il panorama dell'attivismo italiano tra gli anni '70 e '80 si sviluppò un movimento volto a riformare il sistema educativo tradizionale attraverso l'introduzione di esperienze di apprendimento più pratiche e integrate con il mondo reale. Ecco alcuni aspetti chiave di questo movimento:

- **Alternanza scuola-lavoro:** questo concetto si rifletteva nel tentativo di creare un legame più stretto tra l'educazione scolastica e le esperienze lavorative. L'obiettivo era di preparare meglio gli studenti al mondo del lavoro attraverso esperienze pratiche e formative, spesso integrate nel curriculum scolastico (Polilli, 1978; Olivieri & Bifulco, 1990).
- **Progetti e attività pratiche:** le scuole partecipanti al movimento sviluppavano progetti interdisciplinari e attività pratiche che permettevano agli studenti di applicare le loro conoscenze in contesti reali. Questo approccio mirava a rendere l'apprendimento più rilevante e motivante (Ferrucci, 1992).
- **Integrazione comunitaria:** il movimento promuoveva una maggiore integrazione tra la scuola e la comunità locale. Le scuole collaboravano con enti e organizzazioni locali per offrire agli studenti esperienze di apprendimento che avessero un impatto diretto sulla loro vita e sulla loro comunità (Della Cava, 1981).

Il Movimento di Cooperazione Educativa, emerso principalmente negli anni '70 e '80 in Italia, rappresentava un tentativo di rinnovare le pratiche didattiche attraverso una maggiore collaborazione e partecipazione. I suoi principi erano:

- **Partecipazione attiva:** questo movimento enfatizzava la partecipazione attiva di studenti, insegnanti e famiglie nel processo educativo. L'idea era

che una maggiore collaborazione tra tutti i membri della comunità scolastica potesse migliorare la qualità dell'educazione (Grillo, 1973).

- Metodi didattici alternativi: il movimento promuoveva l'uso di metodi didattici alternativi che rompevano con i modelli tradizionali. Questi metodi includevano l'apprendimento cooperativo, il lavoro di gruppo e l'uso di approcci non convenzionali per la risoluzione dei problemi (De Amicis, 1982).
- Inclusione e integrazione: un obiettivo importante era l'inclusione di tutti gli studenti, in particolare quelli con bisogni educativi speciali o provenienti da contesti svantaggiati. La cooperazione educativa cercava di creare ambienti di apprendimento che rispondessero alle diverse esigenze degli studenti e che promuovessero una cultura di inclusione (Montuschi, 1980).
- Critica al sistema tradizionale: come Don Milani, anche i sostenitori della cooperazione educativa criticavano il sistema scolastico tradizionale per la sua rigidità e per la sua incapacità di rispondere adeguatamente alle esigenze degli studenti. Il movimento cercava di superare queste limitazioni attraverso un approccio più flessibile e centrato sui bisogni reali degli studenti (Magarini, 1984).

Tutti questi movimenti hanno contribuito a modellare l'educazione in Italia e hanno lasciato un'eredità significativa che continua a influenzare le pratiche educative contemporanee. La semplice rivoluzione della scuola di Barbiana che accoglieva gli "scarti" della scuola pubblica, l'approccio centrato sul bambino di Montessori, la connessione pratica e reale delle scuole di alternanza e l'enfasi sulla cooperazione educativa hanno rappresentato tentativi di rispondere alle sfide del sistema educativo e di promuovere una scuola più inclusiva, coinvolgente e innovativa.

Il socio-costruttivismo è una teoria dell'apprendimento che integra le prospettive di Jean Piaget e Lev Vygotskij, due dei più influenti psicologi del XX secolo. Questa teoria mette in luce l'importanza delle interazioni sociali e del contesto culturale nello sviluppo cognitivo, combinando le intuizioni di entrambi gli studiosi per offrire una visione completa e dinamica dell'apprendimento. Inoltre,

questa teoria ha le sue radici nel pensiero di Dewey, infatti approfondisce e sostanzia maggiormente l'importanza del learning by doing.

Jean Piaget ha sviluppato una teoria dello sviluppo cognitivo basata sull'idea che i bambini costruiscono attivamente la loro comprensione del mondo attraverso l'interazione con l'ambiente. Piaget ha identificato quattro stadi dello sviluppo cognitivo: sensomotorio, preoperatorio, operatorio concreto e operatorio formale. Ogni stadio rappresenta un livello più complesso di pensiero e comprensione. Infatti tali stadi si identificano attraverso le seguenti caratteristiche:

- Stadio sensomotorio (0-2 anni): In questa fase, il bambino esplora il mondo attraverso i sensi e le azioni. Acquisisce la comprensione della permanenza dell'oggetto, ovvero la consapevolezza che gli oggetti continuano a esistere anche quando non sono visibili.
- Stadio preoperatorio (2-7 anni): I bambini iniziano a usare il linguaggio e il pensiero simbolico. Tuttavia, il loro pensiero è ancora egocentrico e non comprendono appieno il concetto di conservazione, cioè l'idea che la quantità di una sostanza rimane la stessa anche se la sua forma cambia.
- Stadio delle operazioni concrete (7-11 anni): Il pensiero diventa più logico e organizzato, ma ancora legato a situazioni concrete. I bambini iniziano a comprendere la conservazione e possono risolvere problemi legati a oggetti fisici e reali, ma faticano con concetti astratti.
- Stadio delle operazioni formali (11 anni e oltre): In questa fase, il pensiero diventa astratto e ipotetico. Gli adolescenti possono ragionare su concetti teorici, formulare ipotesi e considerare possibilità future, mostrando un pensiero più maturo e complesso.

Ciascuno dei 4 stadi viene suddiviso da Piaget in altri sottostadi che sono, per il primo stadio, quello senso-motorio:

- Riflessi semplici (0-1 mese): Il comportamento del bambino è governato da riflessi innati, come il riflesso di suzione.
- Reazioni circolari primarie (1-4 mesi): Il bambino comincia a ripetere azioni che gli procurano piacere, come succhiare il pollice.

- Reazioni circolari secondarie (4-8 mesi): Il bambino inizia a interagire con l'ambiente esterno, ripetendo azioni che coinvolgono oggetti, come scuotere un sonaglio.
- Coordinazione delle reazioni secondarie (8-12 mesi): Il bambino sviluppa la capacità di coordinare schemi diversi per raggiungere un obiettivo, come spostare un ostacolo per raggiungere un giocattolo.
- Reazioni circolari terziarie (12-18 mesi): In questo sottostadio, il bambino sperimenta nuovi modi di interagire con gli oggetti, mostrando un comportamento esplorativo e innovativo.
- Inizio del pensiero rappresentativo (18-24 mesi): Il bambino sviluppa la capacità di rappresentare mentalmente gli oggetti e gli eventi, segno dell'emergere della funzione simbolica. È qui che inizia a comprendere la permanenza dell'oggetto, ovvero che gli oggetti continuano a esistere anche quando non sono visibili.

Per quanto riguarda il secondo stadio, quello preoperatorio, viene suddiviso in:

- Pensiero simbolico: I bambini possono ora usare il linguaggio per rappresentare gli oggetti e le azioni. Questo si manifesta chiaramente nei giochi di finzione, dove i bambini possono, ad esempio, immaginare che una scatola sia un'auto.
- Egocentrismo: I bambini in questa fase faticano a vedere le cose da prospettive diverse dalla propria. Un classico esempio è il "compito delle tre montagne" di Piaget, dove i bambini faticano a descrivere la scena dal punto di vista di un'altra persona.
- Animismo e artificialismo: I bambini attribuiscono vita e intenzioni agli oggetti inanimati (animismo) e credono che tutti gli oggetti e gli eventi siano creati da esseri umani o da entità superiori (artificialismo).
- Incapacità di conservazione: Un concetto chiave dello stadio preoperatorio è l'incapacità di comprendere la conservazione. I bambini non capiscono che la quantità di una sostanza rimane la stessa anche se cambia la sua forma o disposizione, come nel classico esempio dei bicchieri d'acqua di Piaget.

Lo stadio preoperatorio viene suddiviso nei seguenti sottostadi:

- Conservazione: I bambini capiscono che le quantità non cambiano quando la loro forma o disposizione varia, purché nulla sia aggiunto o tolto. Piaget ha dimostrato questo concetto utilizzando vari compiti di conservazione, come la conservazione del numero, della massa, e del volume.
- Reversibilità: I bambini acquisiscono la capacità di comprendere che le azioni possono essere annullate mentalmente. Ad esempio, comprendono che un pezzo di argilla modellato in una forma diversa può essere riportato alla forma originale.
- Classificazione e seriazione: In questo stadio, i bambini possono organizzare gli oggetti in categorie (classificazione) e disporli in ordine in base a una dimensione o caratteristica (seriazione).
- Decentramento: I bambini diventano meno egocentrici e più capaci di considerare più aspetti di una situazione simultaneamente, rendendoli in grado di vedere il mondo da prospettive diverse.

L'ultimo stadio, invece, è suddiviso nei seguenti sottostadi:

- Pensiero astratto: Gli adolescenti possono ora ragionare su concetti che non sono immediatamente legati a oggetti concreti o esperienze fisiche. Possono contemplare idee astratte come la giustizia, la libertà, e l'amore.
- Pensiero ipotetico-deduttivo: I giovani sviluppano la capacità di formulare ipotesi e dedurre conclusioni logiche da esse. Questo è il tipo di ragionamento utilizzato negli esperimenti scientifici, dove si testa un'ipotesi attraverso esperimenti controllati.
- Ragionamento proposizionale: Gli adolescenti possono ora ragionare su affermazioni che possono non essere vere o che non hanno una base concreta, e capire il concetto di proposizione senza bisogno di un riferimento reale.
- Consapevolezza metacognitiva: Gli adolescenti diventano consapevoli dei propri processi di pensiero e possono riflettere su di essi. Questa consapevolezza aumenta la loro capacità di pianificare, monitorare, e valutare le loro attività cognitive.

Piaget ha introdotto concetti chiave come l'assimilazione e l'accomodamento. L'assimilazione è il processo attraverso il quale i bambini integrano nuove informazioni nelle strutture cognitive esistenti, mentre l'accomodamento comporta la modifica di queste strutture per incorporare nuove informazioni. Come sottolinea Inhelder e Piaget (1958), "il pensiero del bambino evolve attraverso un processo di adattamento dinamico in cui le strutture cognitive sono continuamente modificate e riorganizzate in risposta alle esperienze".

Lev Vygotskij ha posto una maggiore enfasi sul ruolo delle interazioni sociali e del contesto culturale nello sviluppo cognitivo. La sua teoria socioculturale suggerisce che l'apprendimento è un processo sociale e che le abilità cognitive emergono attraverso l'interazione con membri più esperti della società, come genitori, insegnanti e pari. Vygotskij ha introdotto il concetto di "mediazione culturale", sostenendo che gli strumenti culturali, come il linguaggio e i simboli, mediano il pensiero e l'apprendimento. Come afferma Cole (1985), "gli strumenti culturali non solo facilitano il pensiero, ma lo trasformano".

Un altro concetto fondamentale nella teoria di Vygotskij è la Zona di Sviluppo Prossimale (ZPD), che rappresenta la distanza tra ciò che un bambino può fare da solo e ciò che può fare con l'assistenza di un adulto o di un compagno più esperto. Questo concetto sottolinea l'importanza del supporto e della guida nell'apprendimento. Come spiega Wertsch (1985), "la ZPD è essenziale per comprendere come l'apprendimento avvenga attraverso la partecipazione guidata e il supporto scaffolding".

Il socio-costruttivismo combina le intuizioni di Piaget e Vygotskij, riconoscendo sia l'importanza delle attività autonome e auto-dirette (come suggerito da Piaget) sia l'influenza critica delle interazioni sociali e del contesto culturale (come enfatizzato da Vygotskij). Questa teoria offre una visione equilibrata dello sviluppo cognitivo, che abbraccia sia le dinamiche interne del pensiero individuale che le influenze esterne delle interazioni sociali.

Daniels e Shumow (2003) spiegano che "un approccio socio-costruttivista all'istruzione integra le prospettive individuali e sociali dell'apprendimento, promuovendo un ambiente in cui gli studenti possono costruire la conoscenza attraverso l'interazione e la collaborazione". Questo approccio enfatizza

l'importanza di creare contesti di apprendimento che siano ricchi di opportunità per l'interazione sociale e il dialogo, permettendo agli studenti di esplorare e costruire la conoscenza in modo collaborativo.

Le implicazioni educative del socio-costruttivismo sono molteplici. Gli insegnanti sono incoraggiati a creare ambienti di apprendimento che promuovano l'interazione sociale e la collaborazione. L'apprendimento cooperativo, in cui gli studenti lavorano insieme per risolvere problemi e costruire conoscenze, è una strategia pedagogica che riflette i principi del socio-costruttivismo. Inoltre, l'uso di strumenti culturali e tecnologie educative può essere integrato nel processo di insegnamento per facilitare l'apprendimento e la mediazione culturale.

Come evidenzia Bruner (1996), "l'educazione dovrebbe mirare a fornire agli studenti non solo informazioni, ma anche le abilità per utilizzare queste informazioni in modo efficace all'interno del loro contesto culturale". Questo approccio non solo arricchisce l'esperienza di apprendimento degli studenti, ma li prepara anche a partecipare attivamente alla loro comunità e alla società in generale.

In Italia, il socio-costruttivismo ha trovato applicazione in vari contesti educativi e accademici, influenzando le pratiche didattiche e la formazione degli insegnanti. Ecco alcune delle principali caratteristiche e applicazioni del socio-costruttivismo in Italia:

#### 1. Teorie e Pratiche Educative

- **Collaborazione e Interazione:** Le scuole italiane che adottano un approccio socio-costruttivista promuovono attività di gruppo e progetti collaborativi, in cui gli studenti lavorano insieme per risolvere problemi e costruire conoscenze.
- **Ruolo dell'insegnante:** L'insegnante agisce come facilitatore piuttosto che come dispensatore di conoscenza. Incoraggia la discussione, il confronto e la riflessione critica tra gli studenti.
- **Ambienti di Apprendimento:** Viene posta enfasi sulla creazione di ambienti di apprendimento ricchi e stimolanti, che riflettano il mondo reale e supportino l'interazione sociale.

## 2. Formazione degli Insegnanti

- **Corsi e Workshop:** Le università e gli istituti di formazione per insegnanti in Italia offrono corsi e workshop sul socio-costruttivismo, fornendo agli educatori strumenti e metodi per applicare questa teoria in classe.
- **Sviluppo Professionale Continuo:** Programmi di sviluppo professionale continuo per insegnanti includono spesso componenti socio-costruttiviste, aiutando gli educatori a rimanere aggiornati sulle migliori pratiche educative.

## 3. Ricerca e Innovazione

- **Studi Accademici:** Numerose ricerche accademiche in Italia esplorano l'applicazione del socio-costruttivismo in diversi contesti educativi, contribuendo a una comprensione più approfondita di come gli studenti apprendono attraverso l'interazione sociale.
- **Progetti Pilota:** Alcune scuole e istituzioni educative italiane hanno avviato progetti pilota per sperimentare nuove metodologie didattiche basate sul socio-costruttivismo.

## 4. Tecnologia Educativa

- **Uso delle ICT:** Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) sono integrate nelle pratiche didattiche socio-costruttiviste per facilitare la collaborazione e la comunicazione tra studenti.
- **Piattaforme Online:** Piattaforme di apprendimento online e strumenti digitali vengono utilizzati per creare comunità di apprendimento virtuali, dove gli studenti possono interagire e collaborare anche al di fuori della classe tradizionale.

## 5. Esperienze di Apprendimento

- **Progetti Interdisciplinari:** Vengono incoraggiati progetti che coinvolgono diverse discipline, permettendo agli studenti di vedere le connessioni tra i vari campi del sapere e di lavorare insieme su problemi complessi.
- **Learning by Doing:** L'apprendimento esperienziale è una componente chiave, con attività pratiche che permettono agli studenti di applicare le loro conoscenze in situazioni reali.

In conclusione, il socio-costruttivismo in Italia ha avuto un impatto significativo sul sistema educativo, promuovendo un approccio all'apprendimento che valorizza le interazioni sociali, il contesto culturale e la collaborazione tra studenti. Le scuole italiane continuano a esplorare e sviluppare queste metodologie per migliorare l'esperienza educativa e supportare lo sviluppo cognitivo degli studenti.

L'attivismo pedagogico e il socio-costruttivismo hanno profondamente influenzato l'educazione moderna, promuovendo un modello di insegnamento che valorizza l'esperienza pratica e la partecipazione attiva degli studenti. Il learning by doing rimane un principio fondamentale nelle pratiche educative contemporanee, evidenziando l'importanza di un apprendimento significativo e contestualizzato che prepara gli studenti ad affrontare le sfide del mondo reale.

La combinazione di approcci che enfatizzano sia l'apprendimento autonomo sia il ruolo cruciale delle interazioni sociali ha portato allo sviluppo di pratiche educative innovative. Il flipped classroom (classe capovolta), ad esempio, è una metodologia che ribalta i tradizionali schemi di insegnamento, consentendo agli studenti di apprendere nuovi contenuti a casa attraverso risorse digitali, e di dedicare il tempo in classe alla discussione, alla pratica e alla risoluzione di problemi.

Inoltre, l'apprendimento basato su problemi (Problem-Based Learning, PBL) e l'apprendimento esperienziale sono approcci che riflettono l'influenza di Dewey, Piaget e Vygotskij. Questi metodi pongono gli studenti di fronte a situazioni complesse e reali, stimolandoli a utilizzare il pensiero critico, la collaborazione e l'applicazione pratica delle conoscenze per trovare soluzioni.

Un'altra applicazione di questi principi è la didattica laboratoriale. Essa è un approccio educativo che promuove l'apprendimento attraverso attività pratiche e sperimentali in un ambiente di laboratorio. Questo metodo si contrappone all'insegnamento tradizionale basato principalmente su lezioni frontali e memorizzazione passiva. La didattica laboratoriale coinvolge attivamente gli studenti, stimolandoli a esplorare, sperimentare e applicare le conoscenze in contesti reali e pratici.

Le caratteristiche della Didattica Laboratoriale sono varie, tra cui citiamo:

- L'apprendimento attivo, ossia gli studenti partecipano attivamente al processo di apprendimento attraverso esperimenti, progetti e attività pratiche. Questo coinvolgimento diretto aiuta a consolidare le conoscenze teoriche (Bonwell & Eison, 1991).
- La sperimentazione e la ricerca, cioè che gli studenti sono incoraggiati a esplorare e sperimentare, sviluppando così abilità di problem-solving e pensiero critico. La ricerca e l'indagine scientifica sono componenti fondamentali della didattica laboratoriale (Kolb, 1984) .
- La collaborazione, vale a dire che le attività di laboratorio spesso richiedono lavoro di gruppo, promuovendo così la collaborazione e le abilità sociali. Gli studenti imparano a lavorare insieme, condividere idee e risolvere problemi collettivamente (Johnson et al., 1998).
- L'applicazione pratica, infatti la didattica laboratoriale permette agli studenti di applicare le conoscenze teoriche in contesti pratici, facilitando una comprensione più profonda e duratura dei concetti. L'apprendimento è contestualizzato e rilevante per la vita quotidiana degli studenti (Dewey, 1938).
- La presenza di un feedback immediato, poiché durante le attività di laboratorio, gli studenti ricevono feedback immediato sui loro esperimenti e progetti, permettendo loro di correggere errori e migliorare continuamente (Shulman, 1987).

I vantaggi documentati dell'utilizzo di questo approccio didattico sono:

- Un coinvolgimento maggiore: l'apprendimento attivo e pratico aumenta il coinvolgimento e la motivazione degli studenti, rendendo l'educazione più interessante e stimolante (Prince, 2004).
- Lo sviluppo di Competenze Trasversali: oltre alle conoscenze specifiche della materia, gli studenti sviluppano competenze trasversali come il pensiero critico, la risoluzione dei problemi, la collaborazione e la comunicazione (Barkley et al., 2005).
- Il fatto di preparazione alla vita reale: la didattica laboratoriale prepara gli studenti ad affrontare situazioni reali, migliorando la loro capacità di

applicare le conoscenze in contesti pratici e professionali (Freeman et al., 2014).

- La possibilità di adattarsi alle diverse esigenze degli studenti: le attività pratiche possono essere adattate per soddisfare le diverse esigenze e stili di apprendimento degli studenti, offrendo un'esperienza educativa più personalizzata (Biggs & Tang, 2011).

L'implementazione della didattica laboratoriale richiede una pianificazione accurata e risorse adeguate. Alcuni aspetti chiave per una progettazione attenta ed accurata includono:

- **Progettazione delle Attività:** le attività di laboratorio devono essere progettate in modo da integrare le conoscenze teoriche con le esperienze pratiche. Devono essere significative, stimolanti e rilevanti per gli obiettivi educativi (Wiggins & McTighe, 2005).
- **Risorse e Strumenti:** è essenziale disporre di risorse adeguate, come attrezzature di laboratorio, materiali di consumo e spazi appropriati. L'accesso a strumenti tecnologici può arricchire ulteriormente l'esperienza di apprendimento (Loucks-Horsley et al., 2010).
- **Formazione degli Insegnanti:** gli insegnanti devono essere formati per facilitare l'apprendimento pratico e sperimentale. Devono possedere competenze tecniche e pedagogiche per gestire efficacemente le attività di laboratorio (Shulman, 1987).
- **Valutazione:** questa nella didattica laboratoriale dovrebbe riflettere il processo e i risultati dell'apprendimento pratico. Oltre alla valutazione delle conoscenze teoriche, è importante considerare le abilità pratiche, la collaborazione e l'approccio alla risoluzione dei problemi (Johnson et al., 1998).

La didattica laboratoriale rappresenta un approccio educativo efficace per promuovere un apprendimento attivo, pratico e significativo. Integrando teoria e pratica, questo metodo prepara gli studenti non solo a comprendere i concetti accademici, ma anche ad applicarli in contesti reali. La collaborazione, la sperimentazione e il feedback immediato sono elementi chiave che rendono la

didattica laboratoriale un'opzione potente per l'educazione moderna, capace di rispondere alle esigenze di una società in continua evoluzione.

L'attivismo pedagogico e il socio-costruttivismo rappresentano due filoni fondamentali nel campo dell'educazione che, sebbene distinti, condividono l'obiettivo di creare un ambiente di apprendimento attivo e partecipativo. L'eredità di John Dewey, con il suo emphasis sull'apprendimento attraverso l'azione, e le teorie integrate di Piaget e Vygotskij, con la loro attenzione alle dinamiche cognitive e sociali, continuano a guidare le pratiche educative contemporanee. Questi approcci educativi non solo arricchiscono l'esperienza di apprendimento degli studenti, ma li preparano anche a diventare cittadini competenti e impegnati nella società.

L'inclusione scolastica è un principio fondamentale dell'educazione moderna che mira a garantire che ogni studente, indipendentemente dalle proprie capacità o background, possa partecipare pienamente alla vita scolastica e raggiungere il proprio potenziale. Questa visione non si limita soltanto agli studenti con disabilità, ma si estende a tutti gli studenti, valorizzando la diversità come una risorsa e promuovendo un ambiente di apprendimento che rispetti e celebri le differenze individuali, questo è anche il principio che sta alla base dell'UDL (universal design for learning). Infatti l'UDL si propone come 3 principi guida: fornire diversi mezzi di rappresentazione, fornire diversi mezzi di azione ed espressione e fornire diversi mezzi di impegno. Ciascuno di questi si delinea in alcune linee guida che sono per il primo principio:

- fornire opzioni per la percezione ossia proporre i contenuti didattici attraverso canali comunicativi diversi;
- fornire opzioni per il linguaggio, le espressioni matematiche e i simboli ossia prestare attenzione al linguaggio, anche matematico e a simboli che si utilizza per renderlo fruibile a tutti;
- fornire opzioni per la comprensione ossia partire dalle preconoscenze, schematizzare gli elementi importanti, massimizzare il transfer.

Per il secondo principio:

- fornire opzioni per l'azione fisica ossia rendere fruibili a tutti i supporti didattici, proporre diversi modelli di movimento;

- fornire opzioni per l'espressione e la comunicazione ossia fornire ed utilizzare diversi strumenti di comunicazione in attività di scaffolding volte a sviluppare progressivamente l'autonomia;
- fornire opzioni per le funzioni esecutive ossia guidare la scelta degli obiettivi e delle strategie, facilitare gestione di informazioni e risorse, aumentare la capacità di autocontrollo.

Per il terzo principio:

- fornire opzioni per il reclutamento dell'interesse ossia valorizzare autonomia e lo sviluppo della propria personalità, minimizzare le distrazioni;
- fornire opzioni per il sostenimento dello sforzo e la persistenza ossia rafforzare il valore delle mete rendendole sfidanti, promuovere la collaborazione;
- fornire opzioni per l'autoregolamentazione ossia rafforzare la motivazione, facilitare strategie personali, sviluppare autoriflessione (CAST 2011).

Il modello delle rotelle della differenziazione (Fig.1), proposto da Carol Ann Tomlinson nel suo libro "Adempiere la promessa di una classe differenziata", rappresenta un altro strumento di inclusione utile per l'insegnante poiché tiene conto di quelli che sono i bisogni dei bambini, cerca di rispondere a tali bisogni attraverso una serie di strategie differenziate. I bisogni manifestati dai bambini sono:

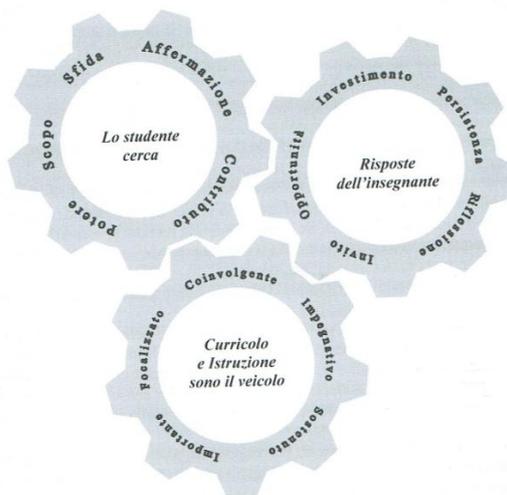


Figura 1: le rotelle della differenziazione

- **Affermazione:** Riconoscere e valorizzare l'unicità di ogni studente, creando un ambiente di apprendimento in cui tutti si sentano accolti e rispettati.

- Possibilità di Contribuire: Offrire agli studenti opportunità per partecipare attivamente e contribuire al processo di apprendimento, favorendo un senso di appartenenza e autostima.
- Sfida: Proporre attività e compiti che siano stimolanti e impegnativi, ma al contempo accessibili, in modo che ogni studente possa progredire in base alle proprie capacità e potenzialità.

Per implementare efficacemente l'inclusione scolastica, gli insegnanti devono adottare uno stile didattico che risponda a tali bisogni attraverso strategie come:

- Invito-Stimolo: Motivare gli studenti attraverso attività coinvolgenti e significative, che li incoraggino a esplorare e scoprire nuovi concetti.
- Opportunità: Creare situazioni di apprendimento diversificate che permettano a ciascuno di esprimersi e partecipare attivamente.
- Riflessione: Promuovere momenti di riflessione critica e autovalutazione, aiutando gli studenti a sviluppare consapevolezza delle proprie competenze e progressi.
- Investimento: Incoraggiare un impegno personale e una partecipazione attiva nel processo di apprendimento, riconoscendo gli sforzi e i successi di ogni studente.

Tutto questo deve esser accompagnato da un curriculum inclusivo deve essere:

- Importante: Affrontare tematiche rilevanti per gli studenti e la società, che li preparino ad affrontare le sfide del futuro.
- Focalizzato: Concentrarsi sugli obiettivi di apprendimento chiave, garantendo che tutti gli studenti abbiano una chiara comprensione delle aspettative.
- Coinvolgente: Utilizzare metodologie attive e partecipative che catturino l'interesse degli studenti e li motivino a partecipare.
- Impegnativo: Proporre compiti che stimolino il pensiero critico e creativo, incoraggiando gli studenti a superare i propri limiti.
- Sostenuto: Fornire un supporto continuo e adattato alle esigenze individuali, aiutando ogni studente a raggiungere il successo.

Come sottolineato nel libro “Tutti diversamente a scuola”, una scuola inclusiva deve andare oltre le mura dell'aula per costruire una società inclusiva. Questo richiede: il coinvolgimento di tutte le figure scolastiche (insegnanti, dirigenti scolastici e personale di supporto devono collaborare strettamente per creare un ambiente di apprendimento inclusivo); la partecipazione dei genitori (essi infatti devono essere considerati partner attivi nel processo educativo, contribuendo con le loro esperienze e sostenendo l'apprendimento dei loro figli); il supporto degli Enti Locali (le istituzioni locali, come i comuni e le organizzazioni comunitarie, devono supportare le iniziative scolastiche e promuovere l'inclusione nella comunità); L'impegno della Società (l'intera società deve essere coinvolta nel promuovere valori di inclusione e rispetto, lavorando insieme per eliminare barriere e pregiudizi).

L'inclusione scolastica non è solo un obiettivo pedagogico, ma un impegno etico e sociale che richiede la partecipazione e il contributo di tutti i membri della comunità educativa. Adottando un approccio differenziato e collaborativo, possiamo creare ambienti di apprendimento che valorizzano ogni individuo, promuovendo una cultura di rispetto e inclusione che si estende oltre la scuola e contribuisce alla costruzione di una società più equa e inclusiva per tutti.

## **2.2 L'importanza dell'esperienza e della discussione su di essa**

La didattica laboratoriale nell'insegnamento delle scienze si rifà ad un approccio attivo e a strategie e metodi che mettono in primo piano il bambino come soggetto che pratica e riflette su ciò che fa. Uno dei capostipiti di questo tipo di approccio è Dewey che con il suo attivismo pedagogico getta le basi per quello che è l'approccio sperimentale ed empirico anche nell'insegnamento delle scienze. Infatti egli diceva “noi non apprendiamo dall'esperienza ... ma dalla riflessione su di essa”. Il padre dell'attivismo pedagogico, infatti, nel suo saggio “educazione ed esperienza”, ci spiega bene come per tutti noi, a maggior ragione per i bambini, sia più facile imparare partendo da quella che è la loro esperienza concreta e poi ragionare su di essa per ricavarne quelli che sono concetti teorici fondamentali per la nostra educazione e formazione. Inoltre ha spiegato che l'apprendimento efficace avviene attraverso l'interazione tra

l'individuo e l'ambiente. Secondo Dewey, l'apprendimento dovrebbe essere un processo dinamico, in cui gli studenti sono attivamente coinvolti nel loro percorso educativo, sperimentando e riflettendo sulle loro attività. Pestalozzi, invece, ci parlava di tre strumenti per imparare, ossia, "cuore, mente e mano", con questo il pedagogo vuole dirci quanto sia importante unire nel processo di apprendimento e insegnamento tre cose: passione ed emotività, riflessione e concettualizzazione, esperienza pratica ed empirica. Pestalozzi ha promosso un approccio olistico all'educazione. Questo modello è cruciale nella didattica laboratoriale, dove l'apprendimento avviene attraverso la pratica, la riflessione e l'interazione emotiva, creano un ambiente di apprendimento completo e coinvolgente. Questo è un fattore motivante soprattutto per i bambini più in difficoltà. Infatti, "gli alunni sono motivati dalle situazioni che li stimolano a coinvolgersi personalmente ed attivamente nel loro apprendimento" (McCombs, 1994). Con i bambini dotati di qualche tipo di fragilità è fondamentale il toccare con mano, il fare esperienza, soprattutto per coloro che hanno qualche difficoltà di linguaggio, di pensiero puramente deduttivo o di altro tipo. Il toccare con mano permette loro di svincolarsi dall'eloquio, di evitare difficoltà di comprensione ed arrivare assieme ai propri compagni alla soluzione di un problema anche complesso o per lo meno di approcciarlo.

Dall'altra parte però l'esperienza concreta rischia di diventare sterile se non accompagnata da una, anche breve, riflessione. Questo momento permette agli alunni più dotati di mostrare ed esternare i propri pensieri ed intuizioni, ma permette anche a coloro che sono in difficoltà di apprendere dai propri compagni e di allenarsi nell'espressione orale, motivati dal bisogno di raccontare il proprio vissuto.

La didattica laboratoriale e quindi l'esperienza pratica e la riflessione su di essa è un potente strumento inclusivo perché permette a tutti di potersi esprimere, di poter cogliere quello che può e ricordarlo. I tre grandi cardini su cui si basa l'insegnamento delle scienze sono l'esperienza, la riflessione su di essa e l'utilizzo del metodo scientifico. I bambini con maggiori difficoltà, soprattutto per quanto riguarda le capacità linguistiche, sono aiutati dall'aggancio all'esperienza concreta. L'esperienza è la chiave di volta fondamentale per la

motivazione degli alunni con maggiori difficoltà, ma anche i bambini con più capacità si ritrovano ad essere valorizzati. La riflessione sull'esperienza è necessaria perché questa non rimanga sterile, infatti deve essere ragionata e problematicizzata. Questo è quello che fanno i veri scienziati, sperimentano e poi riflettono, come questi anche i bambini, perciò, devono seguire il metodo scientifico affiancando esperienza e riflessione teorica.

Jerome Bruner ha sostenuto l'importanza dell'apprendimento per scoperta, dove gli studenti costruiscono la conoscenza attraverso l'esplorazione e la manipolazione. Nel suo libro "Toward a Theory of Instruction" (1966), Bruner afferma che l'apprendimento è un processo attivo in cui gli studenti sviluppano nuove idee basandosi sulle conoscenze pregresse. Questo approccio favorisce la curiosità e l'indagine scientifica, elementi fondamentali nella didattica laboratoriale.

Lev Vygotsky, con la sua teoria della zona di sviluppo prossimale (ZPD), ha enfatizzato l'importanza dell'apprendimento sociale e del supporto educativo. Secondo Vygotsky, gli studenti apprendono meglio quando affrontano compiti leggermente al di sopra del loro livello attuale, con l'assistenza di un insegnante o di pari più esperti. Questa teoria supporta l'idea che l'interazione e la collaborazione in laboratorio possano ampliare le capacità cognitive degli studenti.

Jean Piaget ha studiato lo sviluppo cognitivo nei bambini, sottolineando l'importanza delle esperienze concrete per l'apprendimento. Nel suo lavoro "La costruzione della realtà nel bambino" (1954), Piaget descrive come i bambini costruiscono la conoscenza attraverso l'interazione con l'ambiente. La didattica laboratoriale sfrutta questo principio, fornendo esperienze pratiche che stimolano il pensiero critico e la comprensione.

Donald Schön, teorico della riflessione, ha ampliato il concetto di riflessione sull'esperienza, introducendo l'idea di "pratica riflessiva". Secondo Schön (1983), i professionisti imparano e migliorano le loro competenze attraverso la riflessione sulle loro azioni durante e dopo il loro svolgimento. Questo concetto è stato applicato anche all'educazione, sottolineando l'importanza per gli

insegnanti di riflettere sulle proprie pratiche pedagogiche per migliorare l'efficacia del loro insegnamento.

David Kolb, altro importante teorico dell'apprendimento esperienziale, ha proposto un modello ciclico dell'apprendimento che comprende quattro fasi: esperienza concreta, osservazione riflessiva, concettualizzazione astratta e sperimentazione attiva (Kolb, 1984). Secondo Kolb, l'apprendimento diventa significativo quando gli individui non solo vivono un'esperienza, ma la riflettono, formulano concetti generali e li testano in nuove situazioni, insomma applicano il metodo scientifico-sperimentale.

In definitiva e volendo aggiungere qualche altra riflessione, insegnare scienze nella scuola primaria in modo laboratoriale (quindi attraverso l'esperienza e la riflessione su di essa) offre numerosi vantaggi per gli studenti, tra i quali il fatto di:

- Sviluppare il pensiero critico e le capacità di problem solving: le attività di laboratorio permettono ai bambini di mettere in pratica il metodo scientifico, formulando ipotesi, progettando esperimenti, raccogliendo dati e traendo conclusioni. Questo processo li aiuta a sviluppare il pensiero critico, l'analisi e la capacità di risolvere problemi in modo autonomo.
- Imparare facendo: l'apprendimento esperienziale è uno dei modi più efficaci per i bambini di apprendere. Attraverso le attività laboratoriali, i bambini possono manipolare oggetti, osservare fenomeni e sperimentare direttamente, il che rende l'apprendimento più significativo e coinvolgente.
- Stimolare la curiosità e l'interesse per le scienze: i laboratori di scienze offrono un ambiente stimolante e divertente in cui i bambini possono esplorare il mondo che li circonda e fare nuove scoperte. Questo può accendere la loro curiosità naturale per le scienze e motivarli ad apprendere ulteriormente.
- Sviluppare abilità sociali e di collaborazione: molte attività di laboratorio si svolgono in gruppo, il che permette ai bambini di sviluppare abilità sociali come la comunicazione, la collaborazione e il lavoro in team.

- Aumentare la motivazione e l'autostima: Il successo nelle attività di laboratorio può aumentare la motivazione dei bambini e la loro autostima. Quando i bambini vedono che sono in grado di imparare e di risolvere problemi scientifici, si sentono più sicuri di sé e più motivati ad apprendere.
- Acquisire familiarità con gli strumenti e le tecnologie scientifiche: i laboratori di scienze permettono ai bambini di utilizzare strumenti scientifici reali, come microscopi, binocoli e termometri. Questo li aiuta a familiarizzare con le tecnologie scientifiche e a sviluppare le competenze necessarie per usarle in modo sicuro e responsabile.
- Promuove l'inclusione: le attività di laboratorio possono essere adattate a studenti di diverse abilità e stili di apprendimento.
- Prepara gli studenti al futuro: le competenze scientifiche e le capacità di problem solving sviluppate attraverso le attività di laboratorio saranno preziose per gli studenti nel loro futuro scolastico e professionale.
- Rende la scuola più divertente: i bambini si divertono a fare esperimenti e a fare nuove scoperte. L'apprendimento in laboratorio può rendere la scuola un'esperienza più piacevole e coinvolgente per tutti gli studenti.

Insegnare scienze nella scuola primaria attraverso la didattica laboratoriale offre un metodo efficace e inclusivo per sviluppare competenze scientifiche e cognitive. Basandosi sui principi di Dewey, Pestalozzi, Bruner, Vygotsky e Piaget, questo approccio valorizza l'esperienza pratica e la riflessione critica, promuovendo un apprendimento significativo e motivante per tutti gli studenti. La didattica laboratoriale non solo prepara gli studenti per il futuro accademico e professionale, ma rende anche la scuola un luogo più coinvolgente e stimolante.

### **2.3 Il coinvolgimento di genitori e docenti**

Il coinvolgimento delle figure che direttamente entrano in contatto con gli alunni a scuola (docenti e personale scolastico) e fuori (genitori, educatori di varie realtà territoriali...) è fondamentale per coeducare. Ciò è stato possibile grazie alla creazione di un patto costruito assieme a tutti i soggetti coinvolti. Il

coinvolgimento della famiglia è di grande importanza per la crescita equilibrata del bambino e la facilitazione del lavoro di genitori ed insegnanti. Infatti, come recita un antico proverbio africano, “per crescere un bambino ci vuole un intero villaggio.” Questo concetto è supportato anche da pedagogisti come Loris Malaguzzi, il fondatore dell'approccio Reggio Emilia, il quale sottolinea l'importanza della comunità nel processo educativo, affermando che l'educazione deve essere una responsabilità condivisa tra scuola, famiglia e comunità.

Per questo è fondamentale condividere una visione d'insieme di ciò che è importante per il bambino e creare una rete educativa che consenta di fornire all'alunno una voce univoca riguardante quelle che sono le aspettative di coloro che lo educano. L'aver una visione condivisa di ciò che ci si aspetta dal bambino aiuta anche l'insegnante nell'esercizio del suo quotidiano lavoro in classe e di programmazione. Infatti, se si condivide una visione con i genitori, diventa meno indispensabile spiegare loro il perché delle scelte didattiche che compie quotidianamente e aiuta i genitori a capire come sostenere al meglio il bambino nei compiti a casa.

Jean Piaget, uno dei più influenti psicologi dello sviluppo, ha evidenziato come l'interazione sociale sia cruciale per lo sviluppo cognitivo dei bambini. La sua teoria costruttivista implica che i bambini imparano meglio quando sono attivamente coinvolti in un processo di apprendimento cooperativo, che include anche la partecipazione dei genitori e degli educatori. Vygotskij, un altro importante psicologo, ha sottolineato l'importanza dell'interazione sociale nel processo di apprendimento, introducendo il concetto di "zona di sviluppo prossimale" per descrivere la distanza tra ciò che un bambino può fare da solo e ciò che può fare con l'assistenza di altri.

Per coeducare è irrinunciabile il confronto; per quest'ultimo sono fondamentali l'espressione e la condivisione delle idee. Per il bambino è importante che ci sia comunicazione ed accordo tra i vari attori educativi. Infatti, come sostenuto anche da Maria Montessori, “il bambino cresce bene perché la comunicazione fra, ad esempio, la mamma e la maestra è aperta, bidirezionale e continua.” Montessori ha enfatizzato la necessità di un ambiente preparato che favorisca il

rispetto reciproco e la collaborazione tra genitori e insegnanti. Anche Paulo Freire, con la sua pedagogia critica, ha evidenziato l'importanza del dialogo nell'educazione, considerando l'educazione come un atto di libertà e emancipazione attraverso la partecipazione attiva e critica degli educandi.

Creare un patto educativo di corresponsabilità rappresenta un investimento fondamentale per il successo formativo degli studenti. Attraverso la collaborazione attiva e il dialogo aperto tra scuola e famiglie, il patto favorisce una maggiore coerenza educativa, una migliore responsabilizzazione di tutti gli attori e un ambiente di apprendimento più stimolante e proficuo per i bambini e ragazzi. La pedagogista contemporanea, Carla Rinaldi, sostiene che "l'educazione è un diritto di tutti e un'opportunità per ciascuno di vivere in una comunità solidale," promuovendo così l'idea che la collaborazione tra scuola e famiglia è essenziale per il benessere e lo sviluppo dei bambini.

Questa visione condivisa e partecipativa dell'educazione rispecchia le teorie di John Dewey, che vedeva la scuola come una comunità democratica in miniatura, dove l'apprendimento avviene attraverso l'interazione e la collaborazione con gli altri. Dewey sosteneva che l'educazione dovesse preparare i bambini a essere cittadini attivi e responsabili, un obiettivo che può essere raggiunto solo attraverso un impegno condiviso tra scuola e famiglia. Sottolinea così l'importanza di un ambiente educativo integrato e collaborativo.

#### **2.4 L'insegnamento della biologia alla scuola primaria**

Il framework K-12, che rappresenta le linee guida per l'educazione scientifica dalla scuola dell'infanzia fino alla scuola superiore, sottolinea l'importanza di sviluppare competenze scientifiche fin dai primi anni di scuola. Questo framework è stato sviluppato per garantire che tutti gli studenti, indipendentemente dal loro background, abbiano l'opportunità di acquisire una solida base di conoscenze scientifiche e abilità pratiche. Il framework K-12 si basa su tre dimensioni principali: pratiche scientifiche e ingegneristiche, concetti disciplinari fondamentali e concetti trasversali. Le pratiche scientifiche e ingegneristiche comprendono attività come l'osservazione, la sperimentazione,

la modellizzazione, l'analisi e l'interpretazione dei dati, la costruzione di spiegazioni e il coinvolgimento in argomentazioni basate su evidenze. Queste pratiche sono fondamentali per aiutare gli studenti a comprendere come funziona la scienza e a sviluppare le competenze necessarie per diventare pensatori critici e problem solver (Bybee et al., 2006). Attraverso queste pratiche, gli studenti imparano a porsi domande, a progettare e condurre esperimenti, a raccogliere e analizzare dati, e a comunicare i loro risultati in modo efficace. I concetti disciplinari fondamentali coprono le principali aree della scienza, come la biologia, la chimica, la fisica e le scienze della Terra e dello spazio. Questi concetti sono organizzati in modo da costruire una comprensione progressiva e coerente della scienza nel corso degli anni scolastici (Harlen, 2000). Ad esempio, i bambini possono iniziare con il concetto di ciclo vitale degli animali e, man mano che progrediscono, approfondire la loro comprensione delle interazioni ecologiche e delle dinamiche degli ecosistemi. I concetti trasversali sono idee che attraversano le varie discipline scientifiche e aiutano a collegare le conoscenze acquisite in diversi contesti. Esempi di concetti trasversali includono i modelli e la modellizzazione, le cause e gli effetti, i sistemi e le interazioni tra sistemi, e l'energia e la materia. Questi concetti aiutano gli studenti a vedere le connessioni tra le diverse aree della scienza e a applicare le loro conoscenze in modo integrato (Duschl et al., 2007).

Nel documento europeo che fa riferimento alle competenze chiave per quanto riguarda la competenza in scienze, viene detto: "La competenza in scienze si riferisce alla capacità di spiegare il mondo che ci circonda usando l'insieme delle conoscenze e delle metodologie, comprese l'osservazione e la sperimentazione, per identificare le problematiche e trarre conclusioni che siano basate su fatti empirici, e alla disponibilità a farlo. La competenza in scienze, tecnologie e ingegneria implica la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e della responsabilità individuale del cittadino" (Commissione Europea, 2008). Ciò che è importante di questa citazione è il fatto che venga citato il metodo scientifico da utilizzare come via maestra nell'insegnamento

delle scienze naturali. Inoltre ci segnala l'importanza di una conoscenza volta alla comprensione dell'impatto sulla natura dell'azione umana.

Anche nelle indicazioni nazionali viene ribadita l'importanza dell'utilizzo attivo da parte degli studenti di un metodo scientifico-sperimentale volto a risolvere le loro curiosità. L'insegnamento delle scienze alla scuola primaria deve partire dalla curiosità del bambino che deve trovare dei modi per spiegare i fenomeni che osserva e testarli. La scienza rientra anche nella grande famiglia delle cosiddette STEM (acronimo che sta per l'inglese "Science, Technology, Engineering and Mathematics"), a questo proposito sono uscite recentemente delle linee guida dal ministero per quanto riguarda proprio queste materie (Ministero dell'Istruzione, 2021). Nel documento, oltre alla citazione della raccomandazione europea sulle competenze chiave e delle indicazioni nazionali, viene indagato più nello specifico quale sia lo scopo di tali materie e quali competenze possono aiutare a raggiungere ai bambini. Vengono inoltre citate alcune metodologie principe per l'insegnamento delle STEM, ossia: la laboratorietà, il learning by doing, il cooperative learning, il problem solving (Bruner, 1960; Wellington, 2002).

La biologia, nello specifico, è un insieme di scienze che ha per oggetto d'indagine il mondo degli organismi viventi; è una disciplina complessa, sia per quanto riguarda i contenuti, sia per ciò che concerne l'insegnamento della stessa (Longo, 1998; Jenkins, 2006). Si aggiunge a ciò anche un altro aspetto ossia che, come sostiene Santovito (2015) nella nostra società vi è una mancanza di cultura scientifica. La didattica delle scienze risulta spesso un argomento molto trascurato e oggetto di pochi corsi di formazione per docenti, nonostante questo il tema è molto interessante e ne va implementata la discussione. Infatti i risultati del questionario dimostrano una scarsa adesione e proposta di corsi di formazione per le scienze naturali. Molti ritengono che per insegnare scienze basti avere una cultura scientifica di base, ma non è così, perché per stimolare il processo di crescita del bambino nelle scienze bisogna avere delle salde conoscenze ed essere pronti ad affrontare temi anche "fuori dal libro di testo" (Alfieri et al., 2000). Spesso le strategie utilizzate in classe sono una didattica passiva in cui il libro di testo è il vero protagonista della

lezione. C'è da dire, però, che negli ultimi anni si sta iniziando a fare strada un approccio didattico più attivo, in cui il bambino pone le domande e cerca di trovare le risposte, supportato dalla maestra e dall'esperienza diretta (Orefice, 1993; Driver et al., 1994). In questo approccio il format più utilizzato è il laboratorio, bisogna vedere, però, quali siano i criteri guida per la strutturazione di una lezione con didattica laboratoriale. Come ci ricorda Alfieri nel suo testo "I modi di fare scienze": "per laboratorio non si deve intendere solo un'aula appositamente attrezzata" ma ogni spazio che ci permetta la promozione di una didattica attiva e permetta la "produzione di cultura". Inoltre, sempre nello stesso testo si ricorda che il laboratorio "deve essere completamente integrato nel programma, essere un mezzo a disposizione dei ragazzi per esaminare la validità delle proprie idee" (Alfieri et al., 2000).

La didattica laboratoriale risulta efficace in un'ottica di lifelong learning, ovvero di insegnamento per l'intero arco della vita. Il "lifelong learning" è un principio guida dell'istruzione e della formazione che si sviluppa durante il Consiglio Europeo tenutosi a Lisbona nel marzo 2000. Il laboratorio si configura come una fucina di idee nella quale esperienza e riflessione si mescolano cercando di ricreare le condizioni di un ambiente di apprendimento attivo, basato sull'esercizio del metodo scientifico (Malavasi, 2008; Osborne & Dillon, 2008). Inoltre, il "lifelong learning" permette di sviluppare abilità metacognitive che, come sottolinea Santovito (2015), sono rivolte a sviluppare nell'alunno la consapevolezza di ciò che sta facendo, di quando è opportuno farlo, del perché lo fa e in quali condizioni.

Sono due le vie maestre della didattica della biologia: il metodo sperimentale, come già anticipato, e quello osservativo-comparativo. Il secondo metodo consiste nell'osservazione e messa a confronto dei fenomeni naturali, entrambi gli approcci sono validi e permettono a tutti gli studenti di affinare le capacità critiche e di problem solving, spesso i due metodi si compenetrano, infatti, anche nella sperimentazione è importante l'osservazione ed il confronto con altre esperienze vissute (Bosco, 2013; Rizzo & Tram, 2017). Nelle stesse Indicazioni Nazionali per il curriculum della Scuola dell'Infanzia e del primo ciclo di istruzione, si pone grande attenzione all'attività dell'osservazione, attività che

risulta molto facile da applicare, come ci ricorda Santovito, poiché non necessita di particolari strumenti (Millar & Osborne, 1998).

Altro pilastro dell'insegnamento delle scienze è il metodo scientifico, ossia la via maestra che guida la scoperta scientifica e, di conseguenza, dovrebbe guidare la didattica. Questo però sembra molto complesso. Spesso il metodo scientifico viene insegnato teoricamente, ma si fatica ad applicarlo in classe. Bisogna ricordare che esso è costituito da fasi ben precise che si intrecciano continuamente nel processo scientifico: osservazione, formulazione di una domanda, ipotesi, sperimentazione, analisi dei dati e conclusione. La didattica laboratoriale, il metodo osservativo-comparativo e il metodo scientifico sono strategie chiave per insegnare la biologia ai bambini (Angelini & Pizzuto, 2007; Dato et al., 2018). Gli esseri viventi rappresentano un centro di interesse forte per tutti gli alunni. Un semplice esempio: è sufficiente portare la classe in giardino e permettere ai ragazzi di scavare nella terra perché essi si appassionino e scoprano nuovi esseri viventi. Questo è un laboratorio senza spazi né strumenti particolari che apre la strada al percorso di biologia nella primaria. Si parte dall'esperienza concreta del bambino, dall'osservazione, dalla riflessione sul vissuto per passare poi a strutture e conoscenze via via più complesse relative alle scienze biologiche. È in questo passaggio verso la struttura della disciplina biologica che occorre avere dei punti chiave di riferimento.

Santovito nel suo testo "Insegnare la biologia ai bambini" ricorda che la biologia, nella sua complessità, offre "nuclei fondanti". Essi sono:

1. l'organizzazione gerarchica in livelli,
2. l'idea di sistema aperto,
3. la complessità degli esseri viventi,
4. il rapporto tra struttura e funzione (Santovito, 2015).

Altro aspetto importante nell'insegnamento della biologia è anche cogliere le "strette e molteplici interconnessioni" tra saperi ed ambiente. Di questi nuclei fondanti principalmente quelli che tocca il mio percorso sono il secondo ed il terzo. I traguardi di competenza mettono in relazione le conoscenze in ambito scientifico con la cura dell'ambiente. Infatti si legge così: "Ha atteggiamenti di

cura verso l'ambiente scolastico che condivide con gli altri; rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale" (Ministero dell'Istruzione, 2021). Nella scuola primaria e dell'obbligo imparare significa educare alla vita ed al suo rispetto. La teoria educativa che sta alla base di tutte queste considerazioni, quali l'utilizzo del metodo sperimentale e la didattica laboratoriale, è quella socio-costruttivista di Vygotskij, il quale sostiene che la mente sia "una struttura dinamica che evolve nelle interazioni con gli altri e si forma nei contesti quotidiani di attività" (Vygotskij, 1978; Cisotto, 2010).

## **2.5 L'educazione ambientale**

L'obiettivo 4 dell'agenda 2030 come traguardo da raggiungere per tutti i Paesi cita questo: "Garantire entro il 2030 che tutti i discendenti acquisiscano la conoscenza e le competenze necessarie a promuovere lo sviluppo sostenibile, anche tramite un'educazione volta ad uno sviluppo e uno stile di vita sostenibile, ai diritti umani, alla parità di genere, alla promozione di una cultura pacifica e non violenta, alla cittadinanza globale e alla valorizzazione delle diversità culturali e del contributo della cultura allo sviluppo sostenibile". Per perseguire tale obiettivo a livello internazionale l'UNESCO ha redatto un documento che si chiama "UNESCO Global Action for Sustainable Development", che ha lo scopo di organizzare a livello globale azioni coordinate da organizzazioni di varia natura volte ad implementare l'educazione ambientale. Le Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'Infanzia e del Primo Ciclo riconoscono l'importanza cruciale dell'educazione ambientale per la formazione dei cittadini di domani. L'educazione ambientale è infatti considerata un elemento trasversale che permea tutte le discipline e deve essere integrata in tutti i momenti dell'apprendimento.

Le Indicazioni Nazionali definiscono alcuni obiettivi specifici dell'educazione ambientale, tra i quali:

- Sviluppare la consapevolezza dei problemi ambientali e la comprensione delle interdipendenze tra ambiente, società e sviluppo.
- Promuovere il rispetto per l'ambiente e la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale.

- Acquisire conoscenze e competenze per la tutela dell'ambiente e la gestione sostenibile delle risorse.
- Adottare comportamenti responsabili e sostenibili nella vita quotidiana.
- Partecipare attivamente alla costruzione di un futuro più sostenibile.

Le Indicazioni Nazionali, inoltre, sottolineano l'importanza di sviluppare alcune competenze chiave nell'ambito dell'educazione ambientale, tra cui:

- Competenze di osservazione e analisi dell'ambiente naturale e sociale.
- Competenze di pensiero critico per valutare le informazioni e le diverse posizioni sui temi ambientali.
- Competenze di problem solving per individuare soluzioni ai problemi ambientali.
- Competenze di comunicazione per condividere le proprie conoscenze e idee sui temi ambientali.
- Competenze di collaborazione per lavorare insieme ad altri per la tutela dell'ambiente.

L'educazione ambientale non è confinata a una singola disciplina, ma deve essere integrata in tutte le aree del curriculum. Ogni disciplina può contribuire all'educazione ambientale in modo specifico, ad esempio:

- Scienze: per comprendere i principi scientifici che regolano l'ambiente e le sue problematiche.
- Storia: per conoscere le relazioni tra uomo e ambiente nel corso del tempo.
- Geografia: per analizzare le caratteristiche dell'ambiente e le sue trasformazioni.
- Tecnologia: per sviluppare soluzioni tecnologiche innovative per la tutela dell'ambiente.
- Arte e musica: per esprimere la propria sensibilità verso l'ambiente e i suoi valori.

Le Indicazioni Nazionali pongono l'educazione ambientale al centro del processo formativo, riconoscendo il suo ruolo fondamentale per la costruzione di cittadini consapevoli, responsabili e capaci di affrontare le sfide ambientali del presente e del futuro. La scuola ha il compito di promuovere l'educazione

ambientale attraverso un approccio didattico interdisciplinare e coinvolgente, che favorisca la crescita di competenze e la partecipazione attiva degli studenti. Perciò, come dice Santovito nel suo testo “insegnare la biologia ai bambini”, “rinunciare a formare i propri alunni all’educazione ambientale non può essere un’opzione”. Infatti come ci ricorda Orefice in “Didattica dell’ambiente”, “l’uomo vive un rapporto inscindibile con l’ambiente”. L’educazione ambientale è nata intorno agli anni Settanta e è parte fondamentale dell’insegnamento sia delle scienze naturali sia dell’educazione civica. Infatti la scienza non può prescindere dall’educare i bambini alla bellezza e al rispetto per la natura attraverso la sua conoscenza e neppure l’educazione civica può prescindere dall’educazione ambientale. Le indicazioni nazionali offrono al riguardo un quadro di riferimento chiaro: l’alfabetizzazione culturale (in questo caso in ambito scientifico) è al servizio del pensiero riflessivo e critico. Si ribadisce che “per questa via si formano cittadini consapevoli e responsabili”. Ma che cos’è l’educazione ambientale? Citando il sito del ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica essa è: “uno strumento fondamentale per sensibilizzare i cittadini e le comunità ad una maggiore responsabilità e attenzione alle questioni ambientali e al buon governo del territorio.” Da ciò capiamo quanto sia importante che questo elemento sia presente in tutte le scuole, di ogni ordine e grado, e non solo; deve essere presente a tutti i livelli per creare una comunità di pratiche attente all’ambiente e a tutti gli esseri viventi. Inoltre è necessario che tutte le discipline, a vario titolo concorrano a raggiungere gli obiettivi dell’educazione ambientale.

Un’altra definizione di educazione ambientale viene proposta da Strapp, il quale la definisce come finalizzata allo scopo di “produrre una cittadinanza informata sull’ambiente biofisico e i suoi problemi, consapevole di come contribuire a risolvere questi problemi e motivata ad adoperarsi per la loro soluzione” (Santovito, 2015). Gli scopi che l’educazione ambientale si prefigge secondo Angelini e Pizzuto sono:

- Comprendere meglio le dinamiche di costruzione del sapere sul tema
- Inserire interventi in logica di long life learning
- Sviluppare metodologie e saperi congruenti

- Cercare di creare una comunità di pratiche sostenibili
- Fare rete

L'educazione ambientale si rivela fondamentale per sviluppare una consapevolezza ecologica nei più giovani, preparando le future generazioni ad affrontare le sfide ambientali con competenza e responsabilità. Diversi autori contribuiscono a chiarire e ampliare la comprensione di questo tema attraverso approcci diversi e complementari. Rizzo e Tram, nel loro libro *L'ecologia spiegata ai bambini*, enfatizzano che l'educazione ambientale deve stimolare la curiosità dei bambini verso la natura e i suoi problemi. Questo approccio mira a coinvolgere i bambini fin dalla tenera età, cercando di far emergere un interesse autentico per le questioni ambientali attraverso attività che siano sia educative che divertenti. L'idea è che una curiosità ben nutrita possa portare a una maggiore consapevolezza e impegno verso la protezione dell'ambiente (Rizzo & Tram, 2017). Malavasi, nel suo volume "Pedagogia verde", sottolinea l'importanza di un'educazione che integri non solo l'ecologia dell'ambiente ma anche l'ecologia umana. Malavasi propone una visione olistica dell'educazione ambientale, che considera le interazioni tra l'ambiente naturale e il comportamento umano, suggerendo che solo unendo questi due aspetti si possa formare una cittadinanza ecologicamente consapevole e impegnata (Malavasi, 2008). Questo approccio mira a sviluppare una comprensione profonda dei legami tra l'ambiente e le dinamiche sociali, promuovendo un senso di responsabilità verso entrambe le dimensioni. Nel loro libro "Ripartire dai bambini", Bonatici, Fontani e Lichene evidenziano la necessità di sviluppare nuovi scenari educativi per una formazione sostenibile che inizi dai più piccoli. Gli autori suggeriscono che l'educazione ambientale deve essere strutturata in modo da integrare le questioni ecologiche sin dalla prima infanzia, ponendo le basi per una cultura della sostenibilità che si sviluppa nel tempo. La loro proposta si concentra sull'importanza di un approccio educativo che promuova comportamenti e valori sostenibili sin dai primi anni di vita (Bonatici et al., 2018). Dato, Lodogana e Taverna, in "Formare ecologicamente", offrono una riflessione teorica e pratica sul tema dell'educazione ecologica. Gli autori discutono come le esperienze pratiche possano essere integrate nella

formazione ecologica, fornendo un quadro di esperienze concrete che dimostrano l'efficacia dell'approccio educativo ecologico. Questo lavoro evidenzia l'importanza di coniugare la teoria con la pratica, offrendo strumenti e strategie per una formazione ecologica che sia teorica che esperienziale (Dato et al., 2018). Kocher, in "Educare allo sviluppo sostenibile", esplora le modalità attraverso le quali è possibile pensare e agire per un futuro sostenibile. L'autore analizza le strategie e le pratiche educative necessarie per preparare le nuove generazioni a contribuire alla sostenibilità globale. L'opera si concentra su come l'educazione possa diventare un potente strumento per affrontare le sfide ambientali e promuovere comportamenti sostenibili a livello globale (Kocher, 2017). Infine, Bosco, con "Laboratorio ecologia", propone un formato laboratoriale per l'educazione ambientale nella scuola primaria. Bosco dimostra l'importanza dell'apprendimento attivo e pratico, attraverso storie e attività che non solo informano ma coinvolgono direttamente gli studenti. Questo approccio permette agli alunni di esplorare e comprendere le questioni ambientali in modo interattivo, rendendo l'apprendimento un'esperienza concreta e significativa (Bosco, 2013).

Perché è così importante educare ad una mentalità ecologica le nuove generazioni? Perché ormai non c'è più tempo, infatti, "secondo i calcoli di Wackernagel l'impronta ecologica dell'umanità ha superato il limite di capacità di carico della Terra agli inizi degli anni Ottanta" (Angelini & Pizzuto, 2007) e la velocità di questo processo di deterioramento non è rallentato, anzi è in continua crescita. Se guardiamo a quello che sono le risorse idriche, che sono al centro dell'interesse nel nostro percorso di tesi, stanno subendo forti alterazioni. Tra i documenti internazionali quello che più ci sprona a ragionare sui temi ambientali è l'agenda 2030 e in particolare il quattordicesimo obiettivo, che riguarda la salvaguardia della vita marina. Ma c'è anche il Water World Development report che ci riporta dati ben poco rassicuranti riguardo il consumo della risorsa idrica. Inoltre sono anche compiuti fatti numerosi studi a vari livelli per monitorare l'andamento dei processi in atto e per sottoporli all'attenzione dell'opinione pubblica. Alcuni esempi sono i report annuali dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), inoltre uno studio

trasversale afferma che il 99,9% degli studi concordano sul fatto che l'uomo sia la causa dei cambiamenti climatici.

Anche per l'educazione ambientale è importante il format laboratoriale: "Nel laboratorio didattico il giovane ripercorre con il suo apprendimento il cammino lungo e difficile dell'apprendimento umano" (Orefice, 1993). Il tutto concorre alla formazione del profilo dell'uomo educato ecologicamente proposto da Angelini e Pizzuto, le cui caratteristiche sono le seguenti:

- Avere confidenza con la natura ed amarla
- Avere una buona base scientifica per ciò che riguarda i temi dei problemi ambientali
- Autonomia intellettuale
- Conoscere i problemi del rapporto uomo-natura
- Riuscire a vedere i problemi grandi e piccoli
- Avere voglia di impegnarsi per la salvaguardia del pianeta
- Vivere ecologicamente
- Provare fastidio istintivo per gli sprechi
- Trasmettere agli altri la sua visione ecologica del mondo

La "questione ambientale" ha cominciato ad assumere rilevanza sociale "in concomitanza con la presa di coscienza dei danni spesso irreparabili provocati all'ambiente dallo sviluppo umano intensivo e indiscriminato" (Santovito, 2015), ed è poi negli anni '80 che ha preso piede nell'ambito della didattica delle scienze naturali. Documenti rilevanti per quanto riguarda questo tema sono: la Carta mondiale per la natura del 1982, il programma delle nazioni unite per l'ambiente, la legge n.349 del 1986 che istituisce il ministero dell'ambiente.

Con l'espressione educazione ambientale "non si tratta soltanto di dare delle norme di comportamento, ma di far acquistare una "mentalità ecologica" che implica sia l'aspetto razionale che quello emotivo, sia il modo di pensare che quello di agire (Longo, 1998).

## **2.6 L'importanza delle condizioni ambientali sugli esseri viventi**

Le condizioni ambientali svolgono un ruolo fondamentale nella vita di tutti gli esseri viventi. Esse influenzano in modo significativo la loro sopravvivenza,

crescita, sviluppo, riproduzione e distribuzione. I fattori fondamentali che agiscono sugli esseri viventi a livello ambientale sono:

### 1. Fattori abiotici

I fattori abiotici, o non viventi, includono elementi come la temperatura, l'acqua, la luce, il suolo e l'aria. Questi elementi sono essenziali per la vita e ogni organismo ha bisogno di un intervallo specifico di questi fattori per poter prosperare. Ad esempio:

- **Temperatura:** La temperatura influisce su numerosi processi biologici, come il metabolismo e la riproduzione. Gli organismi hanno una gamma di temperature ottimali e al di fuori di questo intervallo, la loro sopravvivenza può essere compromessa (Hofmann & Todgham, 2010).
- **Acqua:** Essenziale per tutti gli esseri viventi, l'acqua è cruciale per la fotosintesi nelle piante e per vari processi fisiologici negli animali (Campbell et al., 2008).
- **Luce:** Fondamentale per la fotosintesi nelle piante e per regolare i ritmi circadiani di molti organismi (Graham et al., 2014).
- **Suolo:** Fornisce nutrienti alle piante e influisce sulla distribuzione delle specie vegetali e animali (Brady & Weil, 2008).
- **Aria:** La qualità dell'aria, inclusa la concentrazione di ossigeno e di anidride carbonica, è vitale per la respirazione e per la regolazione del clima (IPCC, 2021).

### 2. Fattori biotici

Oltre ai fattori abiotici, i fattori biotici, ovvero quelli viventi, comprendono le interazioni tra organismi della stessa specie o di specie diverse. Queste interazioni possono essere:

- **Competizione:** Per le risorse come cibo e spazio (Tilman, 1982).
- **Predazione:** La predazione influenza la popolazione delle specie e la struttura degli ecosistemi (Paine, 1966).
- **Parassitismo:** I parassiti possono influenzare la salute e la sopravvivenza degli ospiti (Combes, 2001).
- **Simbiosi:** Relazioni mutualistiche in cui entrambe le specie traggono beneficio (Bronstein, 1994).

### 3. Adattamento all'ambiente

Nel corso del tempo, gli esseri viventi hanno sviluppato una serie di adattamenti per affrontare le diverse condizioni ambientali. Gli adattamenti possono essere:

- Morfologici: Cambiamenti nella struttura fisica, come la pelle spessa degli animali del deserto per conservare l'acqua (Schmidt-Nielsen, 1997).
- Fisiologici: Modifiche nei processi corporei, come la produzione di urina concentrata (Beuchat, 1990).
- Comportamentali: Modifiche nei comportamenti per migliorare la sopravvivenza, come la migrazione stagionale (Alerstam, 2003).

### 4. Impatto umano sull'ambiente

Le attività umane hanno un impatto significativo sulle condizioni ambientali del pianeta. Alcuni degli effetti più evidenti includono:

- Cambiamento climatico: L'aumento delle emissioni di gas serra ha portato a un riscaldamento globale che influisce sugli ecosistemi e sul clima (IPCC, 2021).
- Inquinamento: L'inquinamento dell'aria e dell'acqua ha effetti negativi sulla salute degli organismi e sulla qualità degli ecosistemi (Diaz & Rosenberg, 2008).
- Deforestazione: La perdita di foreste influisce sulla biodiversità e sul ciclo del carbonio (Barlow et al., 2012).
- Perdita di biodiversità: L'estinzione di specie e la perdita di habitat minacciano gli equilibri ecologici (Sala et al., 2000).

In conclusione, le condizioni ambientali sono fondamentali per la vita di tutti gli esseri viventi. I fattori abiotici e biotici interagiscono tra loro e influenzano la distribuzione, la sopravvivenza e lo sviluppo degli organismi. Nel corso del tempo, gli esseri viventi si sono adattati alle diverse condizioni ambientali. Tuttavia, le attività umane stanno alterando gli ecosistemi e le condizioni di vita sulla Terra a un ritmo senza precedenti, con conseguenze potenzialmente devastanti per la biosfera. È quindi importante comprendere l'importanza delle condizioni ambientali e adottare misure per proteggere il pianeta per le generazioni future. Per esempio, a causa dei cambiamenti di alcuni parametri ambientali oggi molte specie migrano o si stanno per estinguere. Per poter

affrontare tale argomento assieme ai bambini ho scelto un solo fattore abiotico che influenzasse la vita dei viventi, la quale potesse rappresentare l'elemento più vicino all'esperienza quotidiana degli alunni: la temperatura. In questo ultimo periodo i telegiornali e i giornali hanno riportato spesso notizie che riguardano il cambiamento delle temperature e i suoi effetti sui viventi e sul paesaggio. Solo per citarne alcuni: il ghiacciaio della Marmolada, gli effetti nefasti sugli uccelli del caldo eccessivo e la storia di Wally, la balena trovata nel mediterraneo oppure il caso dei diversi nidi di tartaruga *Caretta caretta* trovati in posti inusuali per questa specie. Tutti questi sono campanelli d'allarme di quello che è un processo in atto da diversi anni. Il clima sta cambiando gli oceani e i mari ne fanno le spese, con l'aumento della temperatura superficiale, secondo la rivista "Science", di circa 0,6 gradi centigradi. E gli stessi dati riportati nell'articolo ci dicono che le cose stanno peggiorando, infatti, si nota che la velocità di riscaldamento è maggiore del 24% rispetto a qualche decennio fa. L'insieme di questi dati ci suggerisce che in quanto educatori dobbiamo agire subito per crescere dei futuri cittadini responsabili e coscienti di ciò che gli accade intorno e attivare percorsi educativi capaci di orientare i bambini verso la sensibilità verso i temi ambientali. Il problema del surriscaldamento globale e le sue conseguenze ci riguarda in prima persona ed è fondamentale che le nuove generazioni ne siano consapevoli per comprendere gli errori fatti dalle generazioni precedenti e far cogliere loro lo stretto legame causa-effetto in ambito ecologico. Ciò per mettere l'attivazione di una sensibilità ecologica compiendo scelte comunitarie volte ad instaurare un sistema di pratiche di rispetto verso l'ambiente. Infine è fondamentale per questo percorso motivare gli alunni a cercare assieme a loro di trovare delle soluzioni a un problema così complesso e articolato e a mettere in atto piccoli gesti quotidiani rispettosi dell'ambiente. Il surriscaldamento delle acque marine è un tema complesso e di cui, forse, nemmeno gli scienziati riescono a coglierne tutte le implicazioni odierne e future. Quello di cui siamo certi è che il cambiamento ha un forte impatto sugli ecosistemi marini come lo sbiancamento dei coralli delle barriere coralline, lo scioglimento dei ghiacciai, la migrazione di specie marine, innalzamento del livello del mare, alterazioni reti alimentari, intensificazione di

eventi metereologici estremi, perdita della biodiversità, aumento dell'acidificazione degli oceani ...

Ho scelto di far ragionare i bambini sul surriscaldamento delle acque marine per rendere più evidente il rapporto di causa-effetto e per non colpevolizzare subito l'essere umano, ho solo cercato di far notare loro che la temperatura può fare la differenza, anche se a volte si tratta di pochi gradi.

## **2.7 L'artemia salina**

Ritengo doveroso a questo punto descrivere a grandi linee quelle che sono le caratteristiche che contraddistinguono il crostaceo marino utilizzato per l'esperienza in classe. Ogni soggetto può vivere circa 700 giorni e genera, nel corso della sua esistenza, 300-400 nauplii, ossia delle piccole larve. Sopravvive nell'intervallo termico tra 5 ed i 40 C ed indifferentemente in acque da quasi dolci a salate; si riproduce solo tra 20 e 35 C (Schumann & Ritcher, 1999) *Artemia salina*, comunemente nota come "gambero delle saline", è una specie cosmopolita che ha sviluppato adattamenti notevoli per sopravvivere in ambienti estremi, come le pozze salmastre soggette a variazioni drastiche di salinità e periodica evaporazione dell'acqua (Abatzopoulos et al., 2002). Questa specie appartiene al genere *Artemia*, noto per la sua capacità di colonizzare habitat ostili caratterizzati da elevata salinità, come le saline e i laghi salati.

Uno degli adattamenti più straordinari dell'artemia salina è la sua capacità di deporre uova resistenti, conosciute come cisti (Abatzopoulos et al., 2002). Queste cisti possono entrare in uno stato di quiescenza chiamato criptobiosi, permettendo loro di sopravvivere per anni in condizioni avverse fino a quando l'ambiente diventa nuovamente favorevole. Questo meccanismo di sopravvivenza è essenziale per *Artemia salina*, poiché le pozze in cui vive spesso si asciugano completamente, rendendo l'habitat temporaneamente inospitale.

*Artemia salina* è una specie eurialina, il che significa che può tollerare una vasta gamma di salinità, da circa 35 parti per mille (ppt) a oltre 250 ppt (Browne, & Wanigasekera, 2000). Questo le consente di vivere in ambienti che vanno dalle saline costiere ai laghi salati interni. La sua distribuzione globale è

facilitata anche dalla capacità delle cisti di essere trasportate a grandi distanze dal vento e dagli uccelli migratori, contribuendo alla colonizzazione di nuovi habitat salini.

Ecologicamente, *Artemia salina* svolge un ruolo cruciale come base della catena alimentare nelle saline e nei laghi salati. È una fonte di cibo essenziale per numerose specie di uccelli, pesci e altri invertebrati. Economicamente, questa specie è di grande importanza per l'industria dell'acquacoltura (Lavens & Sorgeloos, 1996). Le cisti di *Artemia salina* sono utilizzate come alimento per i giovani pesci e crostacei in allevamento, grazie al loro alto contenuto nutrizionale e alla facilità di manipolazione e conservazione.

*Artemia salina* non ha solo importanza ecologica ed economica, ma anche culturale. In Australia, i popoli aborigeni hanno osservato l'artemia nelle vicinanze del Lago Hillier, un lago noto per la sua colorazione rosa dovuta alla presenza di alghe e batteri salini (Smith, & Redford, 2004). L'abilità dell'artemia salina di sopravvivere in tali condizioni estreme ha elevato questa specie a simbolo totemico, rappresentando forza, resistenza e adattabilità. Simboleggia anche armonia ed equilibrio, mostrando come ogni essere vivente possa trovare il proprio ruolo all'interno dell'ecosistema.

Gli studi scientifici sull'artemia salina continuano a rivelare dettagli affascinanti sulla sua fisiologia e adattabilità. La capacità di entrare in criptobiosi e di tollerare elevate concentrazioni di sali ha reso questa specie un modello ideale per studiare i meccanismi di stress osmotico e adattamento (MacRae, 2005). Le ricerche si concentrano anche sull'uso delle cisti di *Artemia* come bioindicatori per monitorare la qualità delle acque saline e per sviluppare nuove tecniche nell'industria dell'acquacoltura.

In conclusione, *Artemia salina* è una specie eccezionale che incarna la capacità di adattamento e sopravvivenza in ambienti estremi. La sua ecologia, importanza economica e significato culturale la rendono un soggetto di grande interesse per scienziati, allevatori e comunità locali. La continua ricerca su questa specie non solo approfondisce la nostra comprensione della biologia adattativa, ma offre anche applicazioni pratiche nell'industria e nella conservazione ambientale. Ho scelto questo crostaceo per la facilità di

allevamento e per il fatto che mi fosse possibile reperirla facilmente grazie all'università, inoltre, ha una buona tolleranza nel sopportare i cambi di temperatura. Infine il momento della schiusa delle uova è un indicatore molto importante che ci dice qual è la temperatura dell'acqua, infatti le uova tendono a schiudersi più velocemente se l'acqua è calda, mentre quando è fredda ci mettono molto di più.

### **3. SCOPO E MOTIVAZIONE**

Lo scopo della mia ricerca era quello di provare ad introdurre un argomento nuovo, insolito per la classe prima della scuola primaria, per capire se tale argomento potesse essere affrontabile da bambini così piccoli e come potessero accogliere la novità docenti e genitori. Inoltre ho voluto testare la validità dell'approccio laboratoriale basato sul metodo scientifico sperimentale rispetto alla lezione frontale e aiutare, così, i bambini a comprendere con maggiore consapevolezza i temi dell'educazione ambientale.

Per perseguire queste finalità è stata progettata un'attività didattica e realizzata istituendo un gruppo sperimentale ed uno di controllo in parallelo. Nel primo gruppo è stato creato un percorso che prevedeva un esperimento in classe. Nel secondo è stato riproposto lo stesso percorso didattico senza ricorso all'esperimento.

Un aspetto importante della sperimentazione era quello di far fare la scienza ai bambini in prima persona, renderli soggetti attivi di una lezione strutturata sulle loro capacità e sui loro bisogni. La scelta di concentrarmi su un aspetto così specifico ha fatto sì che si evitasse l'interferenza di variabili che potessero incidere sulla riuscita dell'esperimento e ha consentito ai bambini di poter governare e comprendere l'esperimento in autonomia. L'esperienza laboratoriale è stata realizzata in classe assieme ai bambini, ciò ha permesso loro di provare ad essere degli scienziati e a capire come lavorano questi ultimi. Un altro scopo del mio lavoro di tesi è stato quello di far fare delle riflessioni ai bambini su come il fattore temperatura possa incidere su alcuni esseri marini. La scelta di utilizzare materiali semplici per l'esperimento è stata guidata dal fatto che l'esperimento era ripetibile da chiunque.

Un ulteriore scopo della mia ricerca è stato acquisire informazioni sull'opinione di docenti e genitori riguardo la didattica laboratoriale e l'importanza e l'opportunità di affrontare l'argomento degli effetti della variazione termica per gli esseri viventi. Tale scopo è stato perseguito attraverso l'utilizzo di questionari personalizzati per le due categorie oggetto dell'indagine.

Le motivazioni che mi hanno spinto a scegliere l'argomento dell'educazione ambientale sono: la sua grande attualità, una mia personale sensibilità rispetto all'argomento e il fatto che l'acqua sia un tema che ricorre molto spesso nell'insegnamento delle scienze a tutti i gradi scolastici. Negli ultimi anni infatti si è molto discusso e parlato a proposito di transizione green, sia in ambito di scelte politiche, non solo nazionali, ma soprattutto internazionali, sia a tutti i livelli della società civile, dalle semplici associazioni di territorio, agli esperti del settore e persino alle aziende stesse. Se questo è un bene, perché ci permette di poter creare una cultura condivisa di sensibilità verso l'ambiente, è tuttavia altrettanto vero che, ormai siamo giunti ad un punto in cui parlarne non basta più, servono azioni concrete, collettive e audaci che cambino radicalmente il nostro stile di vita per renderlo sostenibile. La Terra urla a gran voce che ormai non ce la fa più e lo sta facendo mostrandoci tutto il suo potere distruttivo, con i sempre più frequenti eventi idrogeologici disastrosi. Io sono fortemente convinta che, se agiamo ora, in modo collettivo ed unitario, la vita della Terra si può ancora salvare e la nostra con essa. La mia sensibilità ecologica si fonda appunto su questo presupposto, infatti, se fossi convinta che questa sia una causa persa, non spenderei tempo ed energie nella sensibilizzazione dei miei alunni al tema, semplicemente direi loro che non si può più fare niente. Invece, credendo che la situazione sia modificabile mi impegno molto nell'educazione ambientale, perché sono convinta davvero che i bambini possano cambiare il mondo, a partire dalle loro famiglie e poi, crescendo agendo nella società come me membri attivi e consapevoli. Ho scelto di partire dalla prima primaria con l'acqua, perché, dopo la terra è forse l'elemento naturale più vicino alla loro realtà ed inoltre l'acqua inconsciamente ispira in noi un senso di calma sicurezza, freschezza e divertimento. Sin da piccoli infatti l'acqua rappresenta un elemento di protezione, come il liquido amniotico, di scoperta ed esplorazione di un nuovo mondo. Inoltre l'acqua per me è sempre stata un rifugio dal mondo esterno, con la testa sotto la superficie non senti più niente, la testa ti si svuota e pensi solo a rilassarti. L'argomento acqua inoltre è possibile ritrovarlo in tutti i libri di testo di ogni ordine e grado scolastico, in chimica, in scienze, in fisica, in geografia, in tecnologia e addirittura in arte e nei testi di

letteratura italiana, inglese, latina, greca... Insomma l'acqua è un ottimo esempio di un argomento trasversale, interdisciplinare e che può dare origine ad un curriculum verticale realmente strutturato. Alla scuola dell'infanzia spesso i bambini vengono in contatto con l'acqua come strumento per la pulizia personale e di autonomia, alla primaria si iniziano a studiare le varie forme che può assumere l'acqua, il suo ciclo ed i vari tipi di paesaggio e di flora e fauna che hanno a che fare con essa, alla secondaria si riprende l'acqua dal punto di vista fisico e chimico, si studiano i vari usi che l'uomo ne fa, come ad esempio per le centrali idroelettriche, si inizia a parlare di chimica dell'acqua e si ha una breve visione di insieme degli autori che nella letteratura hanno parlato di acqua. Sarà che, durante il quarto anno delle superiori ho fatto proprio un UDA sull'acqua e che poi, durante il percorso universitario, abbia parlato di acqua attraverso l'insegnamento di geografia e di educazione artistica e mediale; ma, a mio parere, l'acqua è un argomento che ha un potenziale enorme che potrebbe essere sfruttato maggiormente.

## **4. MATERIALI E METODI**

### **4.1 Presentazione del contesto**

Il mio progetto di tesi si è realizzato in collaborazione con l'I.C. "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale. L'istituto è composto da sei plessi: una scuola dell'infanzia, nel capoluogo; quattro scuole primarie, una nel capoluogo e le altre nelle tre frazioni di Briana, Cappelletta e Moniego e una scuola secondaria di primo grado. I plessi situati nel centro sono molto vicini tra di loro e questo facilita molto la comunicazione, ma, a volte, questo punto di forza non è sfruttato in modo strategico e fa sentire isolati i plessi delle frazioni. Il centro gestionale e amministrativo è posto nella scuola Primaria di Noale, dove sono presenti gli uffici di segreteria e la dirigenza. La dirigente è da diversi anni in carica nell'istituto e si avvale di due principali collaboratori ed ha anche uno staff di 14 persone che la supportano. Ci sono 6 funzioni strumentali che si occupano di: accoglienza e continuità, inclusione, valutazione, PTOF e miglioramento, registro elettronico, sito e didattica integrata. Sono stati, inoltre, creati dei gruppi di lavoro che raccolgono tutte le persone che supportano le funzioni strumentali, come il GLI, NIV, il team digitale e la commissione accoglienza.

Per quanto riguarda i rapporti con l'esterno il sito della scuola è molto chiaro e di facile fruizione, il PTOF, però, rispetto a quello di altri istituti, risulta scarno e poco specifico, soprattutto nella parte dell'organigramma, la comunicazione con le famiglie è molto proficua e ben organizzata. Inoltre l'istituto è coinvolto in diverse reti del territorio e ha diverse convenzioni attive con gli enti locali, gli enti di formazione accreditati, i soggetti privati, l'ASL, l'università e soprattutto le associazioni del territorio. Importante da segnalare è la rete minori un'iniziativa che coinvolge ASL, associazioni del territorio, scuola e comune e che ha lo scopo di coordinare in modo più organico le risposte che il territorio può dare alle esigenze dei minori, anche in ottica inclusiva. Inoltre nel PAI sono segnalati come obiettivi di miglioramento: la formazione dei docenti, l'accomodamento ragionevole degli spazi scolastici ed il miglioramento del dialogo con le famiglie.

I plessi sono molto datati e alcuni di essi non sono a norma per quanto riguarda il rischio sismico. Per quanto riguarda l'accessibilità i plessi risultano di fatto essere meno facilmente fruibili da persone con mobilità limitata. Il quadro orario è di 40 ore settimanali per la scuola dell'infanzia, di 28/30 ore per il tempo normale alla primaria e di 40 per il tempo pieno, sempre alla primaria.

Il plesso in cui ho svolto le mie attività è quello della scuola primaria "Vittorino da Feltre", ossia quella del centro. La struttura è suddivisa in due ali, una a nord e l'altra a sud, queste sono collegate da un lungo corridoio su cui si affacciano le palestre e gli uffici di segreteria e della dirigenza. Nell'ala Nord sono presenti 4 classi, l'aula informatica e l'aula sostegno, tutte le aule si trovano al primo piano che non risulta accessibile a chi abbia alcune difficoltà di movimento. Mentre al piano terra sono presenti la mensa e la portineria. Nell'ala sud, invece, le classi sono molto più numerose, sono poste su due piani, ed è presente l'ascensore. Ci sono l'aula insegnanti, un'aula sostegno, un magazzino e un disimpegno dove si trovano vari materiali didattici e due palestre, una più grande e una più piccola, ciascuna con il proprio magazzino per gli attrezzi. La scuola ha due spazi esterni molto ampi. Nella didattica si lavora principalmente per classi parallele, pianificando un UDA per annualità che tutti i docenti delle classi sono tenuti ad affrontare e ad adattare alle loro classi. Talvolta ci sono anche dei momenti di classi aperte, soprattutto per le attività di accoglienza, in cui le classi vengono aperte e mescolate. La comunicazione all'interno del plesso è buona anche se c'è poco scambio tra ala nord e sud, anche per questioni logistiche. Il personale ATA, purtroppo non è sufficiente per le esigenze di tutto il plesso, infatti, in ala nord è presente solo una collaboratrice, mentre in ala sud due, una per piano. La comunicazione con i genitori e gli enti territoriali è quasi sempre serena, perché basata su un patto educativo condiviso con le famiglie.

Il tipo di ricerca che ho condotto è stato uno studio di caso educativo con disegno comparativo di casi; ossia è volto ad "analizzare e comprendere specifiche azioni educative[...] poter comparare due o più casi" (Benvenuto, 2018). Infatti il percorso fatto è stato svolto contemporaneamente in due classi prime della scuola primaria e il mio obiettivo è stato quello di testare se

l'approccio sperimentale e l'introduzione di un argomento nuovo fosse possibile e quali effetti avesse sul rendimento degli alunni. L'attività che ho svolto ha coinvolto due classi prime a tempo pieno della stessa scuola primaria, una di 22 alunni e l'altra di 23. In entrambe erano presenti bambini di origine straniera. Nella classe sperimentale, in particolare, qualche bambino mostrava importanti difficoltà di comprensione della lingua italiana. Inoltre, era presente un alunno con certificazione. I team delle due classi hanno spesso collaborato e progettato assieme attività nel corso dell'anno scolastico. In entrambe le classi era stato fatto un percorso esperienziale sui cinque sensi. Nella classe di controllo, era stato già affrontato il fenomeno della temperatura, attraverso una routine giornaliera che prevedeva la misurazione quotidiana della temperatura. In entrambe le classi sono state spesso utilizzate tecniche quali la conversazione clinica, l'osservazione attenta e la sperimentazione nell'insegnamento delle scienze. La scelta della classe di controllo e di quella sperimentale è stata fatta sulla base dei punteggi medi ottenuti dalle due classi nel pre-test, infatti la classe in cui ho svolto l'attività laboratoriale è stata quella che ha ottenuto nel test una media di punteggi più bassa rispetto all'altra. Ciò è servito ad evidenziare un eventuale miglioramento più sostanzioso da parte della classe sperimentale, la quale partiva svantaggiata.

## 4.2 La progettazione

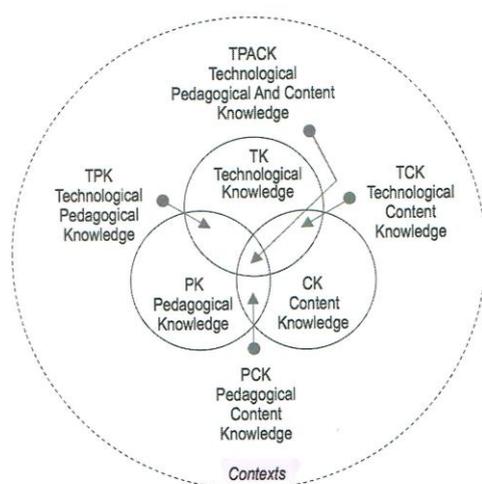


Figura 2: modello TPACK

Per la progettazione del percorso didattico mi sono basata sul modello TPACK di Mishra e Koehler, ossia uno strumento che delinea quello che dovrebbe essere capace di fare un insegnante, ossia di integrare i saperi tecnologici, contenutistici, pedagogici, basandosi sul contesto in cui esso opera. Il

percorso si è svolto in due classi che conoscevo già molto bene, insegnando in

una e nell'altra avendo collaborato spesso con il team docente, quindi non sono stati necessari strumenti di osservazione volti a conoscere gli stili di apprendimento o le modalità didattiche presenti nelle due classi, semplicemente mi sono limitata a confrontarmi con le varie colleghe condividendo, strada facendo il mio percorso di progettazione. Sono partita da quelli che erano i traguardi di competenza che mi ponevo e mi sono chiesta a quali di questi corrispondevano quelli delle indicazioni nazionali. Da questi ho ricavato gli obiettivi di apprendimento delle diverse materie coinvolte; poi, seguendo quello che è lo schema della progettazione a ritroso di Wiggins e McTighe ho determinato quali fossero le evidenze di accettabilità, ho così strutturato il test che mi serviva a sondare quelle che erano le conoscenze e le competenze in entrata ed in uscita, basandomi sugli obiettivi che mi ero posta. Infine ho pianificato le esperienze in modo che permettessero ai bambini di esplorare i vari aspetti che andavo a testare con la prova che avevo strutturato. Inizialmente ho pensato di partire dalla lettura di un albo illustrato sull'acqua, ma i titoli che ho sondato si sono rivelati inutili al fine di smuovere nei bambini domande come: "perché la temperatura dell'acqua è così importante?", "cosa succede se la temperatura dell'acqua cambia?", "come reagiscono gli animali al cambio di temperatura?". Quindi ho deciso di partire direttamente da quelle che erano le preconcoscenze dei bambini, stimolandoli con domande in una conversazione clinica che ha funto anche da una parte di test. Da queste preconcoscenze poi sono partita a ragionare su cosa fosse l'acqua esplorandola attraverso i cinque sensi, questa parte di progettazione mi è stata espressamente richiesta dalle colleghe per legare il percorso al lavoro di classe che veniva fatto in scienze. Ma mi è risultata molto utile anche per poter capire come si poteva, senza alcuno strumento esplorare quella che è la temperatura e capire le strette connessioni tra tatto e percezione corporea. Da questo punto infatti ci siamo poi concentrati su quello che è il senso del tatto e del gusto e sulle due cose che, in comune tra i due sensi, si possono sondare attraverso essi, il caldo e il freddo. Così abbiamo iniziato a parlare di temperatura e abbiamo esplorato i vari metodi per misurarla, da quelli non tradizionali, ad esempio attraverso il tatto, a quelli più precisi e convenzionali

come i diversi tipi di termometro, ci siamo chiesti perché esistono così tanti tipi di strumenti per misurare la temperatura e quali sono le differenze inoltre abbiamo osservato quale fosse l'unità di misura con cui tali strumenti andavano a sondare il parametro. Poi assieme abbiamo scelto lo strumento secondo noi più adatto per misurare la temperatura dell'acqua durante un esperimento, in questo caso è stato scelto il termo scanner. Infine è stato presentato loro l'esperimento che saremo andati a fare e lo abbiamo preparato assieme e, dopo aver fatto le nostre ipotesi su cosa sarebbe potuto succedere, il giorno successivo abbiamo osservato i risultati, grazie anche all'utilizzo del microscopio. In ultima battuta si è svolto il post-test, che comprendeva lo stesso compito e conversazione clinica del pre-test.

**TITOLO: le artemie saline e la temperatura dell'acqua**

**PRIMA FASE: IDENTIFICARE I RISULTATI DESIDERATI**  
(Quale/i apprendimento/i intendo promuovere negli allievi?)

**Competenza chiave** (*Competenza europea e /o dal Profilo delle competenze, dalle Indicazioni Nazionali*)

- Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- Competenza in materia di cittadinanza
- Competenza alfabetica funzionale
- Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

**Disciplina/e di riferimento** (*di riferimento prevalente, dalle Indicazioni Nazionali*)

- Scienze
- Educazione civica
- Italiano

**Traguardo/i per lo sviluppo della competenza** (*di riferimento prevalente, dalle Indicazioni Nazionali*)

Scienze:

- L'alunno sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere

- Esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni, in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti
- Individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni, produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato, elabora semplici modelli
- Riconosce le principali caratteristiche e i modi di vivere di organismi animali e vegetali
- Ha atteggiamenti di cura verso l'ambiente scolastico che condivide con gli altri; rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale
- Espone in forma chiara ciò che ha sperimentato, utilizzando un linguaggio appropriato

Educazione civica:

- Indagare gli effetti che l'azione umana ha sull'ambiente.

Italiano:

- L'allievo partecipa a scambi comunicativi (conversazione, discussione di classe o di gruppo) con compagni e insegnanti rispettando il turno e formulando messaggi chiari e pertinenti, in un registro il più possibile adeguato alla situazione.
- Capisce e utilizza nell'uso orale e scritto i vocaboli fondamentali e quelli di alto uso; capisce e utilizza i più frequenti termini specifici legati alle discipline di studio.

**Obiettivi di apprendimento** *(desumibili, per la scuola primaria, dalle Indicazioni Nazionali; per la scuola dell'infanzia vanno formulati)*

Scienze:

- Osservare i momenti significativi nella vita di piante e animali, realizzando allevamenti in classe di piccoli animali, semine in terrari e orti, ecc. Individuare somiglianze e differenze nei percorsi di sviluppo di organismi animali e vegetali.

- Osservare e interpretare le trasformazioni ambientali naturali (ad opera del Sole, di agenti atmosferici, dell'acqua, ecc.) e quelle ad opera dell'uomo (urbanizzazione, coltivazione, industrializzazione, ecc.).
- Riconoscere in altri organismi viventi, in relazione con i loro ambienti, bisogni analoghi ai propri.

Educazione Civica:

- Comprendere effetti cambiamento climatico sulla vita delle creature marine.

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.
- Ampliare il patrimonio lessicale attraverso esperienze scolastiche e attività di interazione orale e di lettura.
- Usare in modo appropriato le parole man mano apprese.

**Rubrica valutativa** (le dimensioni possono far riferimento a conoscenze, abilità, atteggiamento verso il compito, autoregolazione, relazione con il contesto)

Dimensioni	Criteri	Indicatori
Comprensione e conoscenza dei fenomeni scientifici	Utilizza il metodo scientifico	Descrive oralmente ciò che vede
		Si pone domande sui fenomeni scientifici
		Discute sui fenomeni scientifici
		Fa ipotesi e le verifica
		Trae conclusioni dagli esperimenti che realizza
Abilità comunicativa	Partecipazione alla discussione	Interviene in modo pertinente durante la discussione in classe
		Ascolta e comprende gli interventi dei compagni
		Rispetta i turni di parola
	Utilizzo del lessico specifico	Utilizza il lessico specifico che sta imparando in modo corretto

La valutazione avviene attraverso la somministrazione di un test e la discussione guidata.

## SECONDA FASE: DETERMINARE EVIDENZE DI ACCETTABILITÀ

*(In che modo sollecito la manifestazione della competenza negli allievi?)*

**Compito/i autentico/i** *(compito attraverso il quale gli allievi potranno sviluppare e manifestare le competenze coinvolte; vanno indicate le prestazioni e/o le produzioni attese)*

Esperimento con le artemie saline per provare a capire quali effetti possono avere le azioni umane sul mondo naturale.

**Modalità di rilevazione degli apprendimenti** *(strumenti di accertamento con riferimento all'ottica trifocale)*

- Questionario iniziale e finale
- Osservazione in itinere

## TERZA FASE: PIANIFICARE ESPERIENZE DIDATTICHE

*(Quali attività ed esperienze ritengo significative per l'apprendimento degli allievi?)*

### Classe sperimentale

Tempi	Ambiente/i di apprendimento ( <i>setting</i> )	Contenuti	Metodologie	Tecnologie ( <i>strumenti e materiali didattici analogici e digitali</i> )	Attività
1h	Aula con banchi separati	Sondare preconoscenze sulla temperatura ed effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Prima somministrazione e questionario
3h	Aula all'aperto	Le caratteristiche dell'acqua	Osservazione, sperimentazione, discussione	Bicchieri di plastica trasparenti, materiali vari trovati in giardino, quaderno, matita, acqua	Osservazione dell'acqua attraverso i 5 sensi e sistematizzazione delle osservazioni attraverso una tabella sul quaderno

2h	Aula con banchi sistemati a file di 3	La temperatura e gli strumenti per misurarla	Conversazione clinica, lezione frontale e osservazione diretta e sperimentazione strumenti	Vari strumenti per misurare la temperatura, fotocopie per riconoscimento strumenti di misurazione	La temperatura (discussione, conoscenza strumenti di misurazione).
3h	Aula con spazio predisposto appositamente per l'esperimento	Diversi tempi di schiusa delle uova di artemia in base alla diversa temperatura	Laboratorio, discussione		Divisione delle artemie saline in 2 vasche di temperature diverse e osservazione cambiamenti
1h	Aula con banchi separati	Sondare conoscenze e acquisite riguardanti la temperatura e gli effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Seconda somministrazione e questionario

### Classe di controllo

Tempi	Ambiente/i di apprendimento ( <i>setting</i> )	Contenuti	Metodologie	Tecnologie ( <i>strumenti e materiali didattici analogici e digitali</i> )	Attività
1h	Aula con banchi separati	Sondare preconoscenze sulla temperatura ed effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Prima somministrazione e questionario
3h	Aula all'aperto	Le caratteristiche dell'acqua	Osservazione, sperimentazione, discussione	Bicchieri di plastica trasparenti, materiali vari trovati in	Osservazione dell'acqua attraverso i 5 sensi e sistematizzazione

				giardino, quaderno, matita	e delle osservazioni attraverso una tabella sul quaderno
2h	Aula con banchi sistemati a file di 3	La temperatur a e gli strumenti per misurarla	Conversazio ne clinica, lezione frontale e osservazion e diretta e sperimentaz ione strumenti	Vari strumenti per misurare la temperatura, fotocopie per riconosciment o strumenti di misurazione	La temperatura (discussione, conoscenza strumenti di misurazione).
2h	Aula	Gli effetti della temperatur a sugli esseri viventi	Lezione frontale	Registratore, quaderno	Lezione frontale sugli effetti della temperatura sugli esseri marini
1h	Aula con banchi separati	Sondare conoscenz e acquisite riguardant e la temperatur a e gli effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazio ne clinica	Matita, test e registratore	Seconda somministrazione e questionario

### 4.3 I materiali utilizzati

Come detto in precedenza per l'osservazione delle due classi non ho utilizzato strumenti particolari, mi sono piuttosto affidata alla mia esperienza in classe con i bambini e alle informazioni che già avevo sui bambini e sulle consuetudini didattiche delle due sezioni. Nella preparazione del test mi sono concentrata su quali fossero le finalità della prova, gli obiettivi dei quesiti. In base a questo ho deciso su quali argomento specifici volevo concentrarmi per far comprendere meglio ai bambini il concetto di cambiamento termico e la sua influenza sul mondo animale, in particolare quello marino. Così ho individuato tre principali nuclei tematici:

- Come si misura la temperatura

- Come affronti i cambiamenti di temperatura
- Come pensi che gli animali si comportino quando cambia la temperatura

Poi ho scelto una modalità di questionario, ossia quello a scelta multipla per rendere più semplice e veloce per i bambini rispondere alle varie domande in modo preciso. Successivamente mi sono resa conto che per l'ultimo nucleo tematico sarebbe stato più proficuo utilizzare un modo di indagare l'argomento che permettesse ai bambini di spaziare e di esprimersi nella modalità per loro più semplice, così ho scelto la conversazione clinica. Sono state poi calcolate medie e deviazioni standard per le valutazioni dei due gruppi, sia nel pre-test, sia nel post-test. La differenza tra le medie è stata valutata statisticamente utilizzando il software PRIMER e applicando prima l'analisi della varianza ad una via, seguita dal test di Student-Newman-Keuls.

I materiali utilizzati durante l'esperimento e il percorso in classe sono stati vari: bicchieri in plastica trasparenti, strumenti di misurazione della temperatura, schede didattiche da me preparate per lasciare traccia del lavoro svolto sul quaderno, l'acqua, il sale, le vaschette, il misurino e le uova di *Artemie saline*. Tutti questi strumenti sono stati reperite con facilità a casa, l'unico materiale che ho dovuto chiedere all'università sono state le uova di *Artemia salina*, che, però, possono essere facilmente recuperabili in un qualsiasi rivenditore online, in quanto son classificabili come cibo per pesci. Tutto ciò ha reso l'esperimento altamente ripetibile, infatti, chiunque volesse può riproporre lo stesso percorso adattandolo alla sua classe e verificarne i risultati.

Sondare le opinioni di insegnanti e di genitori per verificare la diffusione dell'utilizzo di una didattica laboratoriale e per comprendere quale sia l'opinione diffusa riguardo questo argomento è stato uno dei propositi di questa tesi. Questa raccolta dati ci permette di creare una base comune tra genitori e insegnanti riguardante gli aspetti importanti dell'educazione in generale e perciò anche di quella scientifica fondata sulla fiducia reciproca e su idee condivise. Per la stesura dei questionari mi sono basata su un modello datomi dal relatore e ho adattato tale strumento al canale attraverso il quale è stato diffuso, ossia Google moduli. Prima di diffonderlo ho fatto un breve test di prova per vedere se fosse fattibile e con che tempistiche, in seguito a questo ho nuovamente

ritoccato entrambi i questionari per renderli più snelli e semplici da compilare. I nuclei centrali sui quali si concentrava il questionario per gli insegnanti erano:

- Una breve parte di presentazione in cui si chiedevano informazioni personali per poter raggruppare meglio i dati (anni di insegnamento, tipo di contratto, volontà o meno di insegnare scienze, formazione e progetti in ambito scientifico...)
- Le modalità di insegnamento più utilizzate (lezione frontale, didattica laboratoriale, analisi di caso, lezione con dibattito o discussione...)
- le fonti dalle quali si traggono i materiali per le lezioni (testi, fonti su internet, riviste...)
- le modalità di scelta degli argomenti (indicazioni nazionali, bisogni degli alunni, libri di testo, interessi personali...)
- Le opinioni sulla didattica laboratoriale anche in connessione con l'argomento che ho scelto per la tesi (se sia più utile utilizzare tale tipo di didattica, è possibile affrontare l'argomento scelto con un approccio laboratoriale...)
- Quanto ritengono sia opportuno e adatto all'età parlare dell'argomento dell'educazione ambientale e, in particolare, del cambiamento della temperatura delle acque e i suoi effetti sull'ecosistema acquatico.

Per i genitori le domande invece riguardavano:

- L'importanza data da loro del tema scelto per la formazione dei loro figli
- L'opportunità o meno di insegnarlo a bambini di scuola primaria (se dovesse essere affrontato e a quale età se già dalla primaria o se sarebbe opportuno affrontare l'argomento solo quando sono più maturi...)
- L'importanza di una didattica attiva, esperienziale e laboratoriale (quanto potesse essere, secondo loro, utile utilizzare questo tipo di didattica con il proprio figlio/a e quali delle strategie legate alla didattica attiva potessero risultare più formanti, in base alle caratteristiche del proprio figlio/a...).

La trasformazione del questionario da cartaceo in digitale ha permesso una più facile e veloce diffusione, infatti le risposte pervenute sono state numerose, soprattutto per quanto riguarda il questionario dei genitori. Questo, a mio parere, ci dà un segnale su quanto sia importante per i genitori essere resi partecipi della vita scolastica del figlio o della figlia.

#### **4.4 I metodi, le tecniche e le strategie**

I principi teorici che hanno guidato le mie scelte progettuali sono state: il costruttivismo, il learning by doing e l'attivismo pedagogico. Il costruttivismo, fondato sulle teorie di Jean Piaget e Lev Vygotskij, sottolinea come la conoscenza sia costruita attivamente dagli studenti attraverso l'interazione con l'ambiente e la collaborazione con i pari e gli insegnanti. Piaget sostiene che i bambini apprendano meglio attraverso l'esperienza diretta e la manipolazione degli oggetti, piuttosto che tramite istruzioni passive (Piaget, 1970). Vygotskij, invece, enfatizza l'importanza del contesto sociale e culturale nell'apprendimento, introducendo concetti chiave come la "zona di sviluppo prossimale" e l'apprendimento mediato dal linguaggio (Vygotskij, 1978). John Dewey, un pioniere dell'educazione progressiva, ha sviluppato il concetto di "learning by doing", che sostiene che l'apprendimento è più efficace quando gli studenti sono attivamente coinvolti nel processo educativo attraverso esperienze pratiche. Nel suo lavoro "Esperienza ed educazione", Dewey (1938) argomenta che l'educazione deve essere basata sull'esperienza e che gli studenti apprendono meglio facendo e riflettendo sulle loro azioni. L'attivismo pedagogico, influenzato da pensatori come Maria Montessori e John Dewey, promuove l'idea che l'educazione debba essere centrata sull'alunno e che i bambini debbano essere coinvolti attivamente nel loro processo di apprendimento. Questo approccio pedagogico sostiene che i bambini imparano meglio quando sono impegnati in attività significative e stimolanti che riflettono i loro interessi e bisogni (Dewey, 1962; Montessori, 1964).

Nella mia pratica educativa, ho utilizzato questi principi per strutturare le attività didattiche in due classi: una sperimentale e una di controllo.

Nella classe sperimentale, ho adottato un approccio di tipo attivo e partecipativo. Ad esempio:

- Lezione-laboratorio: Durante le lezioni laboratoriali, i bambini hanno preso parte attiva alla preparazione del materiale per l'esperimento e si sono confrontati sui risultati prima presunti e poi osservati. Questa attività ha permesso agli studenti di esplorare concetti scientifici attraverso l'uso diretto dei materiali e la collaborazione con i compagni.
- Esplorazione dell'acqua attraverso i cinque sensi: Ogni bambino ha ricevuto un bicchiere d'acqua e ha raccolto informazioni utilizzando i cinque sensi. Questa attività ha stimolato la curiosità e l'osservazione critica, caratteristiche fondamentali del pensiero scientifico.
- Discussione e riflessione: Dopo gli esperimenti, gli studenti hanno partecipato a discussioni di gruppo per riflettere sui risultati e formulare ipotesi. Questo approccio incoraggia lo sviluppo di competenze metacognitive e di pensiero critico.

Nella classe di controllo, è stato utilizzato principalmente un metodo passivo e trasmissivo, alternato con approcci interrogativi. Ad esempio:

- Lezione frontale: Per affrontare il tema dei cambiamenti di temperatura e i suoi effetti sull'ambiente marino, ho utilizzato la lezione frontale. Questo metodo ha permesso di trasmettere informazioni in modo chiaro e strutturato, ma con un coinvolgimento limitato degli studenti.
- Conversazione clinica: Utilizzata sia nel pre-test che nella prima parte della lezione sulla temperatura, questa tecnica ha permesso di sondare le preconoscenze degli studenti e di guidare l'apprendimento attraverso domande mirate.

L'organizzazione delle attività in classe ha visto alcuni approcci comuni tra le due classi, come l'uso della conversazione clinica e dello studio di caso (ad esempio l'analisi dell'acqua attraverso i cinque sensi, la conoscenza della temperatura e del come misurarla).

La valutazione avviene attraverso una combinazione di valutazione oggettiva composta da un test a scelta multipla e la valutazione delle osservazioni riportate durante le conversazioni cliniche e l'osservazione diretta dei bambini durante le attività.

## 5. RISULTATI

### 5.1 Sintesi del percorso svolto

Quanto incidono le condizioni ambientali sulla vita dei viventi? E quali fattori possiamo considerare per studiare gli effetti del loro cambiamento sugli esseri viventi marini? Queste sono le domande dalle quali insieme ai bambini siamo partiti per guidare il percorso alla scoperta del rapporto tra i viventi e il loro ambiente. Inizialmente si è proceduto con un pre-test (Allegato 1) con lo scopo di sondare le preconoscenze dei bambini e di stabilire quale dovesse essere il gruppo di controllo e quello sperimentale. Il pre-test era composto da due parti: una in cui si facevano domande a crocette riguardanti i sensi e la percezione del caldo e del freddo, la seconda parte del test consisteva in una conversazione clinica in cui, attraverso alcune domande guida, ho cercato di capire cosa sapessero o supponessero già i bambini riguardo il legame tra temperatura ed esseri viventi, in particolare in ambiente marino. In questa fase sono emerse da entrambe le classi alcune riflessioni interessanti riguardanti l'argomento; infatti, tutti concordavano sul fatto che, se la temperatura dell'acqua cambia qualche cambiamento avviene anche per i viventi acquatici, in particolare sono emerse come possibili variazioni la migrazione delle specie oppure la morte di alcuni esemplari di queste.

#### Stralci conversazioni cliniche pre-test classe sperimentale

*M.: Io vi chiedo, secondo voi, cosa succede agli animali quando fa troppo caldo o fa troppo freddo?*

*B1: Che quando c'è troppo freddo trovano qualche riparo. Quando c'è troppo caldo trovano posti freddi come l'acqua, oppure quelli che hanno paura dell'acqua si appoggiano sull'erba fresca.*

*B2: Allora, quando sono su un posto caldo o troppo caldo o troppo freddo si spostano in un posto, secondo loro, meno caldo o meno freddo.*

*M.: E gli animali che sono in acqua che cosa fanno? Se l'acqua è troppo calda o troppo fredda?*

*B1: Muorono.*

*B2: Possono cambiare lago.*

*B3: Vanno nelle fogne. Perché le fogne sono fredde. E se è freddo vanno nell'oceano che è caldissimo.*

*M.: Va bene, ok. Sei sicuro che l'oceano sia caldissimo?*

*Altri bambini: No, è freddissimo.*

*B3: Oppure, se anche le acque vanno raffreddate, vanno nei fiumi dell'Africa o dell'America. Quindi sono molto caldi.*

*Stralci conversazioni cliniche pre-test classe di controllo*

*M.: Adesso la domanda che vi faccio è, secondo voi, quando fa caldo o quando fa freddo cambia per gli animali, secondo voi?*

*B1: Cambia quando fa freddo perché vanno in letargo e non sentono il freddo.*

*B2: Non prendono freddo quando hanno il pelo*

*M.: Ma questi che hanno il pelo, poi quando fa caldo, cosa succede, secondo te?*

*B2: Lo tagliano*

*B3: Dopo che si fa troppo caldo tutti i giorni, loro si seccano. Poi morono, poi si seccano.*

*B4: Il cibo degli altri animali è morto, quindi muorono con noi perché non mangiano quello che non vogliono gli animali. Dopo noi non possiamo più mangiare, poi gli alberi muorono con gli alberi e finisce la catena della terra.*

*B5: Può essere quando ci vogliono anche, il cibo si secca, ma pure gli animali non riescono a bere perché c'è troppo caldo, se non si possono rinfrescare,*

*possono morire loro perché senza l'acqua, loro non è che stabbiano tanto bene, pur senza il cibo.*

*M.: e cosa succede all'acqua quando fa troppo caldo?*

*B6: Si prosciuga.*

*M.: E scusate, in acqua ci sono dei pesci, degli animalletti. Cosa può succedere a questi pesci animalletti?*

*B7: Che se l'acqua muoie, che loro muoiono, sarebbe tipo come se le nostre case morissero e non potessero più vivere perché non avessero più cibo.*

*B8: Oppure muore tutta la catena, dopo quando finisce la catena dei pesci, muorono altri, perché sarebbero tutte le catene che sarebbero. Oppure muore tutto il mondo.*

Le riflessioni del gruppo di controllo nonostante siano numerose e ricche di spunti e altrettanto vero però che non sono arrivati a soluzioni alternative alla morte per gli animali acquatici quando l'acqua è troppo calda o fredda, mentre nella classe sperimentale sono venute fuori diverse soluzioni, ma la partecipazione è stata scarsa.

Una volta individuati i due gruppi si è proceduto in parallelo con l'esplorazione dell'acqua attraverso i cinque sensi e l'approfondimento del concetto di "temperatura". L'esplorazione dell'acqua è stata fatta direttamente dai bambini con diversi campioni divisi in bicchieri d'acqua, poi ciascuno ha detto quali caratteristiche aveva osservato, notato e sperimentato attraverso l'uso dei cinque sensi. Le osservazioni e le sperimentazioni sono state poi trascritte alla lavagna sotto forma di schema e sui quaderni di ciascun bambino/a in modo ordinato. Per approfondire il concetto di temperatura si è proceduto attraverso il sondare le preconoscenze dei bambini su tale argomento con domande guida come "cosa fate quando fa troppo caldo o freddo?", "come capite quando è caldo o freddo?", "quando e dove avete sentito la parola temperatura e a cosa la ricollegate?", "come misurate la temperatura, ad esempio quando avete la

febbre, come si chiama l'unità di misura?" sono state utilizzate diverse strumentazioni per la misurazione che i bambini hanno potuto toccare ed usare. Inoltre è stata incollata sul quaderno, per lasciare traccia del lavoro svolto, una scheda con le foto dei vari strumenti per misurare la temperatura e insieme ai bambini abbiamo scritto per ciascuno, a fianco il nome preciso. Dopo questa fase, uguale per entrambi i gruppi, i percorsi si sono differenziati. Il percorso per il gruppo di controllo si è strutturato con una semplice lezione frontale sugli effetti del cambiamento di temperatura delle acque. Il percorso della classe sperimentale ha proceduto con la preparazione dell'esperienza ossia l'allevamento di alcune uova di artemie saline poste in due vasche a temperature diverse. Insieme ai bambini si è costruito l'ambiente ottimale per l'allevamento delle artemie, riempiendo con un po' di acqua dei recipienti bassi con un'ampia superficie esposta all'aria. Su una vasca è stata messa acqua del rubinetto fredda e poi ne è stata misurata la temperatura, lo stesso è stato fatto per l'acqua calda, sempre presa dal rubinetto e misurata con il termoscaner. All'acqua è stata aggiunta una quantità di sale proporzionale a quella d'acqua (17 g di sale per mezzo litro di acqua) (Fig. 3). Infine si sono poste le uova delle artemie dentro due bicchieri tagliati nella parte superiore in modo che sporgessero leggermente col bordo, per poter isolare i gusci di uova dagli individui che sarebbero nati (Fig. 4). Poi è stato spiegato loro a cosa dovevano prestare attenzione nei giorni successivi. Così, già nella giornata seguente si



Figura 3: aggiunta sale

sono accorti che nella vasca dell'acqua calda si erano schiuse più uova e che iniziavano a muoversi per la vasca dei piccoli esserini arancioni. Quindi abbiamo preso il microscopio e, uno alla volta hanno osservato la forma di questi piccoli crostacei che, è stato detto loro sono il cibo per molti pesci, quindi qualcuno ha avanzato l'ipotesi che la temperatura, in questo modo potesse

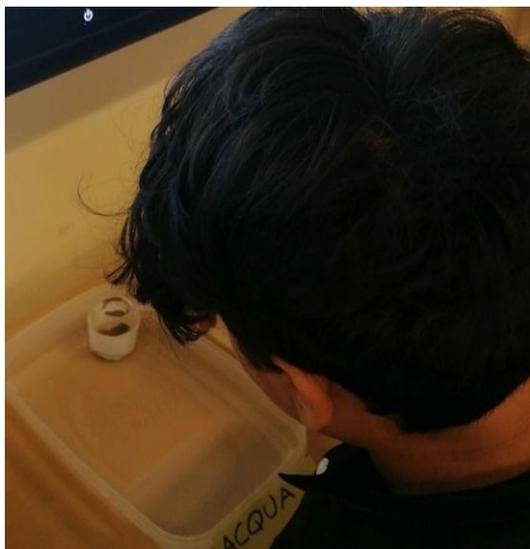


Figura 4: posizionamento delle uova di *Artemia salina*

anche influenzare i pesci più grandi. Questo ha permesso ai bambini di toccare con mano ciò che prima avevano solo ipotizzato, ossia che i cambiamenti di temperatura hanno degli effetti su esseri viventi marini, come le artemie saline. Infatti hanno osservato che le uova del crostaceo si schiudevano più in fretta in acqua calda. La sperimentazione ha permesso loro di fare inferenze molto importanti. Nel frattempo nella classe di controllo è stata condotta dall'insegnante una

lezione frontale sul tema della temperatura e della sua influenza sugli esseri viventi marini. Al termine dell'esperimento e della lezione frontale è stato riproposto il test iniziale e la conversazione clinica, sia nella classe sperimentale che in quella di controllo, i cui risultati verranno esposti più avanti.

#### Stralci conversazione post-test classe sperimentale:

*M: Vi ricordate la scorsa volta che vi avevo fatto una domanda e che abbiamo ragionato se la temperatura ha degli effetti sui pesci che vivono in mare? Ok, alla luce dell'esperimento che abbiamo fatto, secondo voi ha influenza?*

*B1: Sono nate più artemie nell'acqua calda che nell'acqua fredda. Nell'acqua fredda non è nata neanche, quasi neanche una.*

*B2: Perché quando le uova hanno bisogno di acqua più calda? Perché se c'era la mamma con loro le riscaldava. Quindi come l'acqua calda cova insieme con l'uovo ma sopra una luce.*

*B3: Se loro non mangiano caldo freddo, quando crescono si fanno il caldo meno freddo.*

*M: Si possono, secondo T., le galline si possono mettere nell'acqua fredda quando crescono.*

*B4: Perché se no, nell'acqua calda, sentono troppo il caldo, giusto?*

*M: La scorsa volta vi ricordate cosa avevamo detto sull'acqua calda? Avevate parlato di movimento. Mi avevate detto che i pesci, se c'è acqua troppo calda, si muovono verso l'acqua fredda. Secondo voi è vero? Sì.*

*Stralci conversazione post-test classe di controllo:*

*M.: Riprendo la domanda che abbiamo visto la prima volta. Allora, secondo voi, il fatto che l'acqua sia calda o fredda è importante per gli animali che vivono in acqua e anche fuori? Sì, perché secondo te?*

*B1: Perché se l'acqua è troppo calda possono morire e se l'acqua è troppo fredda possono congelarsi.*

*B2: Cosa succede se l'acqua diventa troppo calda, secondo voi? Vai. Sì. Si prosciuga l'acqua e muorono soffocati.*

*B3: Potrebbero scottarsi*

Come si può notare in queste due ultime conversazioni, la partecipazione è stata più scarsa nella classe di controllo, che non ha saputo andare oltre i ragionamenti fatti la volta precedente. Mentre nella classe sperimentale i bambini non solo hanno portato esempi concreti e fatto inferenze, ma anche si sono riagganciati a quello che avevano detto la volta precedente.

Per il test è stata utilizzata una modalità di somministrazione mista che comprendesse due diversi approcci, ossia un test con risposte chiuse ed una conversazione clinica. I materiali utilizzati per l'esperimento sono stati recuperati, quasi tutti in ambiente domestico per facilitare la replicabilità del percorso. Complessa è stata la scelta del crostaceo marino da utilizzare a

causa della possibilità di reperimento degli animali e delle mie scarse conoscenze in ambito di piccoli animali da allevamento.

Durante lo svolgersi del percorso didattico sono stati coinvolti genitori ed insegnanti di diversi ordini di scuola per indagare concezioni e aspettative riguardanti l'utilizzo della didattica laboratoriale nell'insegnamento delle scienze. Il questionario a cui sono stati sottoposti genitori e insegnanti sono stati creati a partire da alcuni spunti di questionari di altre tesi e sono stati adattati all'argomento in oggetto e allo strumento di invio: la piattaforma Google moduli. Ciò ha permesso un'ampia distribuzione e un elevato numero di risposte pervenute.

## 5.2 L'esperienza in classe

I risultati ottenuti dalla sperimentazione non hanno rilevato con chiarezza significativi cambiamenti nelle performance. Infatti se nel test iniziale la classe sperimentale aveva avuto una media di poco minore rispetto alla classe di controllo, nel secondo test, entrambe le sezioni hanno mostrato un miglioramento abbastanza significativo, ma la classe sperimentale non ha avuto miglioramenti oggettivi, rilevabili attraverso la parte scritta del test tali da

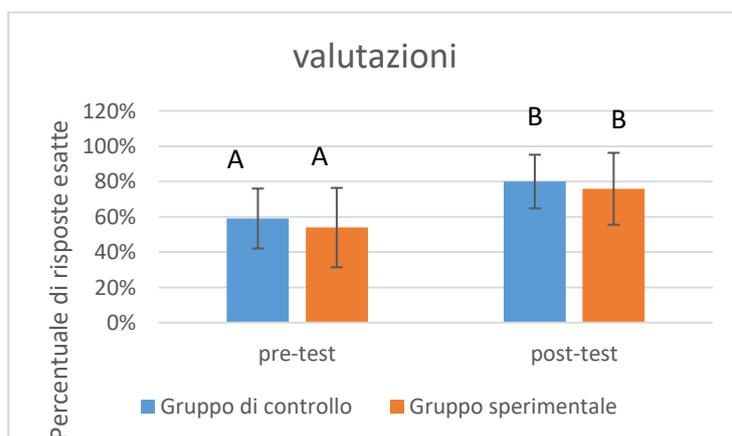


Figura 5; Medie e deviazioni standard calcolate nel pre-test e nel post-test del gruppo di controllo e del gruppo sperimentale. Le lettere diverse sopra le barre di errore rappresentano differenze statisticamente significative per  $p < 0,05$ .

giustificare l'ipotesi che un approccio sperimentale sia migliore rispetto a quello passivo-trasmissivo. Nella classe di controllo le medie dei punteggi sono state: 5,90 ossia il 59%, nel pre-test e 8,00 ossia l'80% nel post-test. Nella classe sperimentale le medie sono state: 5,39 ossia il 53,9% nel pre-test e 7,26 ossia il 72,6% nel post-test (Fig.5). Nel pre-test il gruppo di controllo aveva ottenuto un risultato leggermente superiore rispetto al gruppo sperimentale (+5,1%) ma la differenza non è statisticamente significativa. Nel post-test le valutazioni di

entrambi i gruppi hanno subito un incremento (mediamente del 21,5%), e ancora una volta la differenza tra i due gruppi non è così cospicua da essere supportata sul piano statistico. Per quanto riguarda la parte della conversazione clinica nella classe di controllo si è dimostrata nel pre-test molto più attiva, mentre nella classe sperimentale solo pochi bambini hanno dato il loro contributo personale e hanno risposto alle domande stimolo in modo conciso e poco approfondito. Anche se, si nota che nella classe sperimentale sono state tirate fuori molte più idee diverse, mentre quella di controllo girava sempre attorno allo stesso tema, ossia quello della morte. Durante la seconda conversazione, invece, la classe sperimentale si è rivelata molto più attiva e partecipa alla conversazione e ha compiuto delle inferenze importanti come quella della bambina che ha correlato il tempo minore di schiusa delle uova di *Artemia salina* con il fatto che le uova di gallina hanno bisogno di essere covate (cioè, tenute al caldo) perché esca il pulcino. Nella classe sperimentale i bambini non solo hanno portato esempi concreti e fatto inferenze, ma anche si sono riagganciati a quello che avevano detto durante la conversazione clinica del pre-test. Mentre la classe di controllo la discussione è stata molto più concisa e non ha trovato quasi nessuna nuova argomentazione, hanno infatti riproposto lo stesso tema, ossia quello della morte e dell'estinzione, ma non si sono spinti oltre.

### 5.3 Il questionario dei genitori

Le risposte a questo questionario sono state numerose (127), la maggior parte di essi (78%) ritiene che sia importante il trattare l'argomento del surriscaldamento dei mari per rendere consapevoli gli alunni delle conseguenze delle azioni dell'uomo sull'ambiente e di quanto accade attorno a loro. Inoltre

molti di essi (64,6%) ritengono che sia opportuno insegnare tale argomento alla

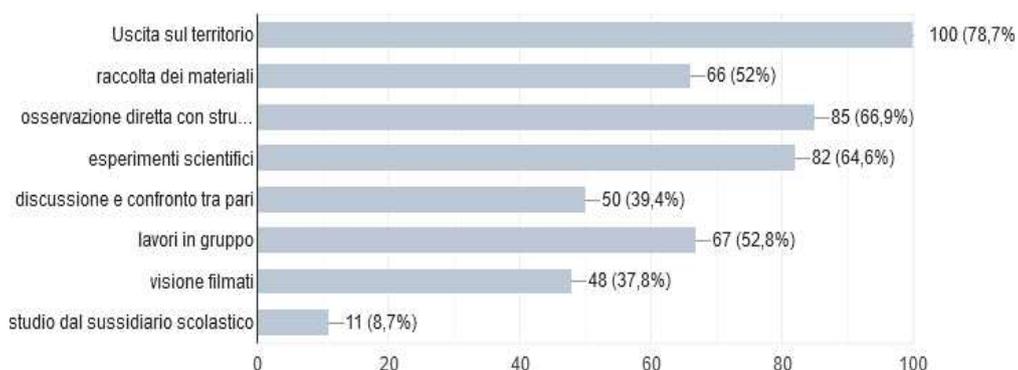


Figura 6; le risposte alla domanda: quali strumenti ritieni utili per una didattica attiva delle scienze

scuola primaria. Per quanto riguarda gli approcci didattici è emerso che l'impostazione laboratoriale delle scienze è molto importante nell'insegnamento di questa disciplina, infatti il 77,2% dei genitori coinvolti nell'indagine ha riportato questo dato. Anche nell'argomento specifico da me affrontato il 74% ritiene che l'osservazione diretta aiuti molto nella comprensione delle conseguenze degli effetti dei cambiamenti climatici sui viventi. Le attività maggiormente ritenute utili per una pratica della scienza sono: uscite sul territorio, osservazioni con strumenti specifici ed esperimenti scientifici (Fig. 6). I genitori, in generale si sono rivelati molto disponibili e interessati all'argomento, molti di essi mi hanno anche ringraziato per aver portato all'attenzione ancora un argomento per loro molto importante, infatti essi si fanno portatori delle necessità dei loro figli che la mentano, soprattutto nei gradi di scuola superiori alla primaria una scarsa rilevanza data all'esperienza pratica ed alla sperimentazione attiva dei concetti appresi o da apprendere. I genitori ci vogliono incoraggiare ad osare, a sperimentare veramente una didattica attiva ed un curriculum co-costruito a partire dai bisogni dei loro figli.

#### 5.4 Il questionario degli insegnanti



Figura 7: risposte alla domanda sugli aggiornamenti delle scienze

Questo questionario è stato un po' più complesso e lungo da realizzare e da rielaborare poi i risultati, le risposte ricevute sono minori rispetto a quelle del

questionario dei genitori (46). Molti di quelli che hanno risposto avevano una laurea in scienze della formazione primaria o un diploma di istituto magistrale, la maggior parte di essi è di ruolo. Gli anni di insegnamento dei soggetti del campione vanno dall'uno ai quaranta. La maggior parte di essi (80,5%) non ha scelto di insegnare scienze ma di questi la maggior parte era comunque propensa al farlo (45,7%). Interessante è anche il fatto che al questionario

abbiano partecipato anche insegnanti della scuola dell'infanzia e della secondaria di primo grado. Ciò ha permesso una

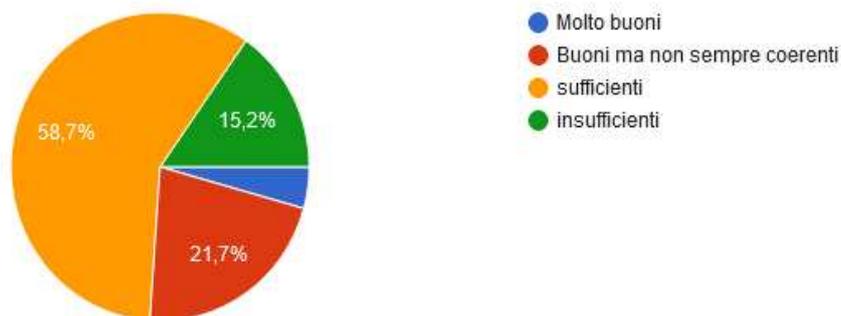


Figura 8: risposte su contenuti sussidiari

maggior varietà di risposte. La maggior parte di essi (80,4%) ha a disposizione due ore settimanali di scienze, ovviamente in questo caso dipende anche dal grado scolastico e da come viene organizzato internamente alla scuola il curriculum delle materie scientifiche. Mi ha particolarmente sorpreso il fatto che qualcuno abbia risposto dieci ore settimanali, poi molto interessante è anche il fatto che qualcuno abbia due ore settimanali e a queste affianchi due ore di laboratorio, proprio dedicato alle scienze. Quasi la metà del campione non ha avuto la possibilità di partecipare a corsi di aggiornamento sulle scienze (Fig. 7). Ciò ci mostra quanto sia vero il fatto che l'insegnamento delle scienze sia spesso sottovalutato, infatti la maggior parte segnala che l'istituto non ha mai organizzato corsi di aggiornamento sulle scienze naturali o che a questo tipo di corsi sono stati privilegiati corsi di altre materie. Le tecniche e le strategie didattiche maggiormente utilizzate sono: la didattica laboratoriale (91,3%), la discussione in classe (76,1%), il cooperative learning (41,3%) e la lezione frontale (37%). Queste prime tre tecniche e strategie didattiche risultano essere ritenute dagli insegnanti le più amate dagli alunni. Interessanti sono le risposte date alle domande sui contenuti delle scienze (Fig. 8). In generale si nota che molti docenti si documentano e preparano le lezioni in modo molto elastico cercando di rispondere ai bisogni degli alunni e a partire da diverse fonti tra cui i documenti di istituto e il confronto con i colleghi dell'istituto (97,8%). Molti degli insegnanti dimostrano di avere a cuore le questioni legate al cambiamento climatico e all'educazione ambientale e affrontano l'argomento anche in classe, prevalentemente attraverso la discussione in classe (90,9%) o attraverso una didattica laboratoriale (61,4%). Quasi tutti (97,8%) ritiene che l'argomento sia affrontabile alla scuola primaria. Per quanto riguarda l'argomento del

surriscaldamento delle acque, in particolare, viene affrontato da molti insegnanti (74%), ma molti di questi lo affrontano in modo superficiale (45,7%)

## **6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI**

### **6.1 L'esperienza in classe**

In base ai dati raccolti dalla sperimentazione si può dire che essi non possono che essere considerati preliminari. Questo era atteso, in quanto il campione è troppo ristretto. Io credo che, in campo educativo, sia praticamente impossibile assolutizzare i risultati ottenuti da una piccola classe. Infatti, in base alla storia della classe, all'insegnante e al background culturale dei bambini questi risultati appariranno in qualche modo parziali e applicabili quasi esclusivamente al campione scelto.

Anche il tipo di verifica finale (il test a scelta multipla) non si è dimostrato sufficiente ad illustrare i risultati della sperimentazione. Infatti i dati riguardanti il diverso livello raggiunto dalle due classi si possono desumere soprattutto dalla conversazione clinica, che tuttavia risulta non essere quantificabile o misurabile attraverso dati numerici. Infatti, per l'età dei bambini che mi trovavo davanti io mi sono vista costretta ad utilizzare tale forma per sondare le conoscenze dei bambini, senza metterli in troppa difficoltà. Tuttavia provando a replicare il percorso, adattandolo ad una classe di bambini più grandi, maggiormente esercitati alla letto-scrittura, si potrebbe pensare ad una prova più strutturata, con risultati numerici più facilmente analizzabili dal punto di vista statistico.

Nonostante tutte le limitazioni legate alla parzialità e alla statistica, i risultati ottenuti ci danno comunque un'idea della diversità dei percorsi svolti dalle due classi e ci restituiscono un quadro abbastanza chiaro di come la sperimentazione portata avanti nella classe sperimentale abbia fatto la differenza. Infatti si può notare come in questa classe le idee dei bambini siano cambiate e come si siano rese più concrete e interessanti le riflessioni portate dagli alunni. Alcuni dei vantaggi della Didattica Laboratoriale sono:

- Un coinvolgimento maggiore: l'apprendimento attivo e pratico aumenta il coinvolgimento e la motivazione degli studenti, rendendo l'educazione più interessante e stimolante (Prince, 2004).
- Lo sviluppo di Competenze Trasversali: oltre alle conoscenze specifiche della materia, gli studenti sviluppano competenze trasversali come il

pensiero critico, la risoluzione dei problemi, la collaborazione e la comunicazione (Barkley e al., 2005) .

- Il fatto di preparazione alla vita reale: la didattica laboratoriale prepara gli studenti ad affrontare situazioni reali, migliorando la loro capacità di applicare le conoscenze in contesti pratici e professionali (Freeman et al., 2014).
- La possibilità di adattarsi alle diverse esigenze degli studenti: le attività pratiche possono essere adattate per soddisfare le diverse esigenze e stili di apprendimento degli studenti, offrendo un'esperienza educativa più personalizzata (Biggs & Tang, 2011).
- Sviluppare il pensiero critico e le capacità di problem solving: le attività di laboratorio permettono ai bambini di mettere in pratica il metodo scientifico, formulando ipotesi, progettando esperimenti, raccogliendo dati e traendo conclusioni. Questo processo li aiuta a sviluppare il pensiero critico, l'analisi e la capacità di risolvere problemi in modo autonomo.
- Stimolare la curiosità e l'interesse per le scienze: i laboratori di scienze offrono un ambiente stimolante e divertente in cui i bambini possono esplorare il mondo che li circonda e fare nuove scoperte. Questo può accendere la loro curiosità naturale per le scienze e motivarli ad apprendere ulteriormente.
- Aumentare la motivazione e l'autostima: Il successo nelle attività di laboratorio può aumentare la motivazione dei bambini e la loro autostima. Quando i bambini vedono che sono in grado di imparare e di risolvere problemi scientifici, si sentono più sicuri di sé e più motivati ad apprendere.
- Acquisire familiarità con gli strumenti e le tecnologie scientifiche: i laboratori di scienze permettono ai bambini di utilizzare strumenti scientifici reali, come microscopi, binocoli e termometri. Questo li aiuta a familiarizzare con le tecnologie scientifiche e a sviluppare le competenze necessarie per usarle in modo sicuro e responsabile.
- Promuove l'inclusione: le attività di laboratorio possono essere adattate a

studenti di diverse abilità e stili di apprendimento.

Di certo tutti questi aspetti sono stati rilevati dalla sperimentazione. Anche se alcuni di questi non sono ancora osservabili, di sicuro altri sono risultati evidenti, come il fatto che i bambini fossero più coinvolti e che abbiano messo in campo competenze trasversali, come la cooperazione, la capacità di transfer, ossia di trasferire le conoscenze apprese in un campo e trasportarle in un altro, ed il pensiero critico. Inoltre, il percorso sperimentale si è rivelato molto adattabile alle esigenze dei vari studenti, permettendo a ciascun di esprimersi anche in diverse modalità.

Anche se i risultati non sono sufficienti a trarre delle conclusioni definitive, si può facilmente replicare l'esperimento in altre classi e vederne gli effetti anche a lungo termine. Infatti, affinché la didattica laboratoriale sia veramente efficace, è importante che se ne faccia un uso costante e bene strutturato.

## **6.2 Il questionario dei genitori**

Per quanto riguarda i risultati emersi dal questionario si può notare quanto i genitori ritengano sia fondamentale un approccio pratico all'insegnamento delle scienze. Infatti, molte sono state le risposte che sottolineavano l'opportunità di utilizzare una didattica attiva e laboratoriale per motivare maggiormente i propri figli e farli apprendere con più facilità. Il campione di genitori che ha risposto al questionario è molto ampio e variegato; quindi, si può pensare che questa necessità espressa sia comune a tutti gli ordini e gradi dell'istruzione.

Spesso si ritiene che la scienza debba essere insegnata in maniera esperienziale soprattutto nei gradi più alti dell'istruzione (es. laboratori di scienze presenti alle scuole superiori più che alla primaria), poiché gli studenti risultano essere più maturi e pronti ad affrontare un ambiente laboratoriale. È altrettanto vero che le indicazioni nazionali evidenziano che l'esperienza è una delle chiavi di accesso all'apprendimento maggiormente accessibile a tutti gli alunni e motivante. Mi è rimasta impressa la risposta di una madre che ha compilato il questionario e poi mi ha ringraziato perché ha ritenuto che il lavoro fosse molto importante, riferendomi che il figlio più grande, che stava frequentando un istituto tecnico, non ha mai fatto un'esperienza laboratoriale

vera e propria. Questo mi ha colpito molto, perché questo vuol dire che per questo ragazzo la scienza sarà solo un imparare nozioni e ripeterle a memoria per non si sa bene quale motivo. Invece, la scienza è e dovrebbe essere presentata agli alunni come un percorso di ragionamento che segue, con un certo rigore, le regole stabilite dal metodo scientifico. È un sapere che va co-costruito e che si va scoprendo pezzo dopo pezzo e ci permette di comprendere meglio il mondo che ci circonda e dare nome e focalizzarne le caratteristiche.

Mi pare anche interessante il dato che riguarda la risposta alla domanda sull'utilità della didattica laboratoriale nell'insegnamento delle scienze: l'80% dei genitori ha risposto che la ritiene molto importante. Questo dato ci fa riflettere riguardo alle preconcezioni che i docenti hanno spesso rispetto ai genitori e che queste non siano del tutto corrette. Infatti io stessa pensavo, prima di somministrare il questionario ai genitori, che questi ultimi fossero più propensi verso una didattica tradizionale fondata su un approccio trasmissivo-passivo, o per lo meno che lo preferissero rispetto a quello attivo-laboratoriale perché più produttivo dal punto di vista delle conoscenze. Ma evidentemente non è così. I genitori ci stanno dicendo a gran voce di osare di più e di adottare sempre nuove tecniche per aiutare i loro figli, i nostri alunni, a comprendere e scoprire il mondo che li circonda.

Un'ultima riflessione vorrei farla per quanto riguarda le risposte alla domanda che chiedeva a quale grado scolastico fosse opportuno proporre l'argomento del surriscaldamento marino. Anche in questo caso i dati mi hanno sorpreso perché quasi il 65% dei genitori ha ritenuto che il tema dovesse essere affrontato alla scuola primaria. Un numero, a mio parere, molto alto che ci segnala la fiducia che i genitori hanno nelle capacità dei propri figli, e quanto sia fondamentale per loro affrontare il problema prima possibile.

### **6.3 Il questionario dei docenti**

Dalle risposte emerse per il questionario rivolto agli insegnanti mi pare opportuno sottolineare l'eterogeneità del campione preso in esame. Infatti esso coinvolge docenti di ruolo e non, con diverso tipo di formazione, di diversi ordini

e gradi e con un diverso numero di anni di servizio. Ciò che emerge è la poca formazione ed i pochi progetti proposti dalle scuole in ambito scientifico. Sembra quasi che per insegnare bene le scienze non sia necessario essere ben formati, ma che basti semplicemente l'auto formazione che l'insegnante volontariamente compie.

Molti insegnanti hanno segnalato di preferire, quando possibile, adottare una didattica attiva, laboratoriale. Per quanto riguarda l'argomento dell'educazione ambientale, molti insegnanti la ritengono importante e da affrontare anche nella scuola primaria. Tuttavia la maggioranza di essi trova in difficoltà nell'affrontare l'argomento in classe; infatti, molti dicono di non averne gli strumenti per affrontare il tema soprattutto in ottica laboratoriale. Sarebbe stato interessante vedere le risposte ad alcune domande in modo combinato e capire quale veramente fosse il filone di pensiero di alcuni soggetti in particolare. Magari, ad esempio confrontare gli anni di servizio con la partecipazione a corsi di formazione, oppure le strategie utilizzate in classe con ciò che pensano sia più coinvolgente per i bambini.

I risultati di questo questionario mi hanno fatto molto riflettere su l'idea che spesso si ha degli insegnanti e quello che realmente sono. Infatti, spesso questi ultimi vengono considerati come di vecchia guardia, ancora ancorati all'approccio trasmissivo-passivo. Tuttavia, soprattutto nella scuola dell'infanzia, c'è una fucina di idee nuove e originali e proposte didattiche che mettono il bambino al centro dell'azione educativa.

Un dato su cui riflettere è quello dell'aggiornamento in campo scientifico. Le scienze naturali sono un campo vasto e complesso, in continua evoluzione, e per questo è fondamentale che ci sia una formazione continua degli insegnanti, arricchita di proposte, idee progettuali nuove e accattivanti, ancorate al presente. L'insegnamento delle scienze naturali ha bisogno di una consapevolezza e di una conoscenza profonda di quella che è la materia e i suoi contenuti, che non si limiti ai soli libri di testo, seppur molto ricchi e corretti. Ricollegandomi a ciò che è stato detto precedentemente, mi pare importante segnalare quanto emerso dalla domanda sull'educazione ambientale, ossia il fatto che molti insegnanti si ritrovano in difficoltà nell'affrontare l'argomento,

poiché non si sentono sufficientemente preparati. Questo ci dà già un'idea di quanto sia poco diffusa una cultura scientifica all'interno della scuola, ma anche di quanto sia fondamentale la formazione continua e quotidiana dell'insegnante. In conclusione si può dire che l'educazione ambientale sia un tema complesso e che sta molto a cuore agli insegnanti e che la didattica laboratoriale sia molto più diffusa tra gli insegnanti dei diversi gradi scolastici di quel che si creda.

#### **6.4 Conclusioni**

Gli obiettivi della ricerca sono stati raggiunti solo in parte. Infatti se si è visto che l'introduzione di un nuovo argomento, come l'influenza della temperatura sulla vita degli esseri marini, può essere realizzata senza troppi intoppi. I bambini si sono dimostrati molto partecipi ed interessati all'argomento e, in generale, sembra siano riusciti a coglierne diverse sfumature. Ognuno ha la propria modalità di apprendere, ma non esistono argomenti troppo lontani dalla zona di sviluppo prossimale tali che non possano essere esplorati con le modalità più adatte alla fascia di età a cui ci si rivolge. Il secondo obiettivo, ossia quello di verificare se una didattica laboratoriale fosse più efficace rispetto a quella passivo-trasmissiva non è stato possibile dimostrarlo fino in fondo. Infatti, vari fattori hanno influito sui risultati ottenuti, come l'argomento viene proposto ai bambini, le preconoscenze dei bambini, il background linguistico e culturale, le assenze, le modalità di somministrazione e di strutturazione del test, le modalità di conduzione delle conversazioni, il diverso approccio dell'insegnante.

Nel mio percorso sono riuscita ad evidenziare alcuni degli aspetti che ritengo importanti come il fatto che i bambini abbiano sviluppato un maggiore interesse nello studio attento delle scienze, siano entrati in contatto con strumentazioni scientifiche e che siano riusciti ad applicare il metodo scientifico. Tuttavia, a causa di alcuni miei errori nella programmazione e nella conduzione dell'intervento (ad esempio il fatto che non sia riuscita a coinvolgere pienamente i bambini nel processo di strutturazione dell'esperimento, il fatto che abbia utilizzato diverse modalità per condurre la conversazione, talvolta stimolando, talvolta lasciando che i bambini si esprimessero liberamente o decidessero loro quando era il momento di chiudere la conversazione), credo

che i risultati non possano comunque essere definiti scientificamente rilevanti. Per questo motivo ritengo sia giusto continuare a portare avanti anche nella conduzione quotidiana della didattica in classe sperimentazioni e percorsi di questo tipo volti a promuovere una didattica più attiva e coinvolgente e che aiuti a sperimentare e riflettere sui fatti e sulle cose che ci circondano. In conclusione, mi pare opportuno che si continui a studiare gli effetti anche a lungo termine dell'utilizzo sistematico di una didattica laboratoriale.

## 7. ALLEGATI

### Allegato 1: test

#### IL CALDO E IL FREDDO E I SUOI EFFETTI

CON QUALE SENSO SI SENTE SE UNA COSA È CALDA O FREDDA?



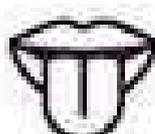
VISTA



UDITO



OLFATTO



GUSTO



TATTO

CHE COSA CI DICE SE UNA COSA È CALDA O FREDDA?

- LA TEMPERATURA
- IL PESO
- LA LUNGHEZZA
- LA CALDEZZA

CHE UNITÀ DI MISURA SI USA PER MISURARE QUANTO È CALDO O FREDDO?

- CHILOGRAMMI
- MILLIMETRI
- GRADI
- CALORIE

COSA FAI QUANDO HAI CALDO?

- MI SPOGLIO
- MI BAGNO CON ACQUA FRESCA
- MI COPRO
- MI VESTO DI PIÙ
- CORRO
- STO PIÙ FERMO CHE POSSO

COSA FAI QUANDO HAI FREDDO?

- MI SPOGLIO
- MI BAGNO CON ACQUA FRESCA
- MI COPRO
- MI VESTO DI PIÙ
- CORRO
- STO PIÙ FERMO CHE POSSO

## Allegato 2: macro-progettazione

**TITOLO: le artemie saline e la temperatura dell'acqua**

### **PRIMA FASE: IDENTIFICARE I RISULTATI DESIDERATI**

*(Quale/i apprendimento/i intendo promuovere negli allievi?)*

**Competenza chiave** *(Competenza europea e /o dal Profilo delle competenze, dalle Indicazioni Nazionali)*

- Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
- Competenza in materia di cittadinanza
- Competenza alfabetica funzionale
- Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

**Disciplina/e di riferimento** *(di riferimento prevalente, dalle Indicazioni Nazionali)*

- Scienze
- Educazione civica
- Italiano

**Traguardo/i per lo sviluppo della competenza** *(di riferimento prevalente, dalle Indicazioni Nazionali)*

Scienze:

- L'alunno sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere
- Esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni, in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti
- Individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni, produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato, elabora semplici modelli
- Riconosce le principali caratteristiche e i modi di vivere di organismi animali e vegetali

- Ha atteggiamenti di cura verso l'ambiente scolastico che condivide con gli altri; rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale
- Espone in forma chiara ciò che ha sperimentato, utilizzando un linguaggio appropriato

Educazione civica:

- Indagare gli effetti che l'azione umana ha sull'ambiente.

Italiano:

- L'allievo partecipa a scambi comunicativi (conversazione, discussione di classe o di gruppo) con compagni e insegnanti rispettando il turno e formulando messaggi chiari e pertinenti, in un registro il più possibile adeguato alla situazione.
- Capisce e utilizza nell'uso orale e scritto i vocaboli fondamentali e quelli di alto uso; capisce e utilizza i più frequenti termini specifici legati alle discipline di studio.

**Obiettivi di apprendimento** *(desumibili, per la scuola primaria, dalle Indicazioni Nazionali; per la scuola dell'infanzia vanno formulati)*

Scienze:

- Osservare i momenti significativi nella vita di piante e animali, realizzando allevamenti in classe di piccoli animali, semine in terrari e orti, ecc. Individuare somiglianze e differenze nei percorsi di sviluppo di organismi animali e vegetali.
- Osservare e interpretare le trasformazioni ambientali naturali (ad opera del Sole, di agenti atmosferici, dell'acqua, ecc.) e quelle ad opera dell'uomo (urbanizzazione, coltivazione, industrializzazione, ecc.).
- Riconoscere in altri organismi viventi, in relazione con i loro ambienti, bisogni analoghi ai propri.

Educazione Civica:

- Comprendere effetti cambiamento climatico sulla vita delle creature marine.

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.
- Ampliare il patrimonio lessicale attraverso esperienze scolastiche e attività di interazione orale e di lettura.
- Usare in modo appropriato le parole man mano apprese.

**Rubrica valutativa** (le dimensioni possono far riferimento a conoscenze, abilità, atteggiamento verso il compito, autoregolazione, relazione con il contesto)

Dimensioni	Criteri	Indicatori
Comprensione e conoscenza dei fenomeni scientifici	Utilizza il metodo scientifico	Descrive oralmente ciò che vede
		Si pone domande sui fenomeni scientifici
		Discute sui fenomeni scientifici
		Fa ipotesi e le verifica
Abilità comunicativa	Partecipazione alla discussione	Trae conclusioni dagli esperimenti che realizza
		Interviene in modo pertinente durante la discussione in classe
		Ascolta e comprende gli interventi dei compagni
		Rispetta i turni di parola
	Utilizzo del lessico specifico	Utilizza il lessico specifico che sta imparando in modo corretto

La valutazione avviene attraverso la somministrazione di un test e la discussione guidata.

## SECONDA FASE: DETERMINARE EVIDENZE DI ACCETTABILITÀ

(In che modo sollecito la manifestazione della competenza negli allievi?)

**Compito/i autentico/i** (compito attraverso il quale gli allievi potranno sviluppare e manifestare le competenze coinvolte; vanno indicate le prestazioni e/o le produzioni attese)

Esperimento con le artemie saline per provare a capire quali effetti possono avere le azioni umane sul mondo naturale.

**Modalità di rilevazione degli apprendimenti** (strumenti di accertamento con riferimento all'ottica trifocale)

- Questionario iniziale e finale
- Osservazione in itinere

**TERZA FASE: PIANIFICARE ESPERIENZE DIDATTICHE***(Quali attività ed esperienze ritengo significative per l'apprendimento degli allievi?)***Classe sperimentale**

Tempi	Ambiente/i di apprendimento ( <i>setting</i> )	Contenuti	Metodologie	Tecnologie ( <i>strumenti e materiali didattici analogici e digitali</i> )	Attività
1h	Aula con banchi separati	Sondare preconoscenze sulla temperatura ed effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Prima somministrazione e questionario
3h	Aula all'aperto	Le caratteristiche dell'acqua	Osservazione, sperimentazione, discussione	Bicchieri di plastica trasparenti, materiali vari trovati in giardino, quaderno, matita	Osservazione dell'acqua attraverso i 5 sensi e sistematizzazione e delle osservazioni attraverso una tabella sul quaderno
2h	Aula con banchi sistemati a file di 3	La temperatura e gli strumenti per misurarla	Conversazione clinica, lezione frontale e osservazione e diretta e sperimentazione strumenti	Vari strumenti per misurare la temperatura, fotocopie per riconoscimento strumenti di misurazione	La temperatura (discussione, conoscenza strumenti di misurazione).
3h	Aula con spazio predisposto appositamente per l'esperimento	Diversi tempi di schiusa delle uova di artemia in base alla diversa temperatura	Laboratorio, discussione		Divisione delle artemie saline in 2 vasche di temperature diverse e osservazione cambiamenti

1h	Aula con banchi separati	Sondare conoscenze e acquisite riguardanti e la temperatura e gli effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Seconda somministrazione e questionario
----	--------------------------	---	--	-----------------------------	---

### Classe di controllo

Tempi	Ambiente/i di apprendimento ( <i>setting</i> )	Contenuti	Metodologie	Tecnologie ( <i>strumenti e materiali didattici analogici e digitali</i> )	Attività
1h	Aula con banchi separati	Sondare preconoscenze sulla temperatura ed effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Prima somministrazione e questionario
3h	Aula all'aperto	Le caratteristiche dell'acqua	Osservazione, sperimentazione, discussione	Bicchieri di plastica trasparenti, materiali vari trovati in giardino, quaderno, matita	Osservazione dell'acqua attraverso i 5 sensi e sistematizzazione e delle osservazioni attraverso una tabella sul quaderno
2h	Aula con banchi sistemati a file di 3	La temperatura e gli strumenti per misurarla	Conversazione clinica, lezione frontale e osservazione diretta e sperimentazione strumenti	Vari strumenti per misurare la temperatura, fotocopie per riconoscimento strumenti di misurazione	La temperatura (discussione, conoscenza strumenti di misurazione).
2h	Aula	Gli effetti della temperatura sugli esseri	Lezione frontale	Registratore, quaderno	Lezione frontale sugli effetti della temperatura sugli esseri marini

		viventi			
1h	Aula con banchi separati	Sondare conoscenze e acquisite riguardanti e la temperatura e gli effetti sui viventi	Test a scelta multipla e conversazione clinica	Matita, test e registratore	Seconda somministrazione e questionario

### Allegato 3: Microprogettazione esperimento

<b>OBIETTIVO/I</b> dell'intervento didattico	Comprendere e sperimentare il concetto di opposto		
<b>CONTENUTO</b>	La differenza di temperatura e la sua influenza sui tempi di schiusa delle uova di artemia		
<b>DURATA</b>	3 h		
<b>FASI</b>	<b>SETTING</b>	<b>ATTIVITÀ</b> (specificare cosa si intende fare in ciascuna fase nel dettaglio)	<b>MATERIALI e</b> <b>STRUMENTI</b> (analogici e digitali)
Sintonizzazione	Aula, bambini disposti sui banchi	La maestra inizia a chiedere come, secondo loro, si può capire come la temperatura incide sugli esseri marini e lascia che i bambini facciano delle ipotesi.	
Lancio	Aula, bambini disposti sui banchi	La maestra prende spunto da quanto detto dai bambini e spiega loro l'esperimento che andranno a fare per capire cosa cambia quando cambia la temperatura.	Video su YouTube su allevamento artemie saline
Sviluppo della conoscenza	Aula, bambini sui banchi, che a turno si alzano per aiutare la maestra a preparare il setting per l'esperimento	La maestra inizia a guidare i bambini nella sistemazione dell'aula predisponendola per l'esperimento, li aiuta con i materiali	Vaschette, acqua sale, bicchieri di plastica, uova di artemia
Elaborazione cognitiva	Aula, bambini disposti sui banchi	La maestra chiede ai bambini di fare delle ipotesi sulla fine dell'esperimento	
Conclusiva (il giorno successivo)	Aula	I Bambini, a turno, grazie anche al supporto del microscopio, osservano i risultati dell'esperimento e li documentano con un disegno sul quaderno.	Microscopio, quaderno, matite colorate.

#### **Allegato 4: questionario sottoposto ai genitori**

Questionario su insegnamento delle Scienze (genitori)

Gentile genitore,

sono Anna De Franceschi, studentessa al V anno del corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, del Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata. Sto svolgendo una Tesi sperimentale sotto la supervisione del Dottor Gianfranco Santovito, Professore del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Padova, nella disciplina di "Fondamenti e Didattica della Biologia". Progetterò e realizzerò attività didattiche di Biologia, riguardanti l'osservazione degli effetti del surriscaldamento globale sul mondo marino. Questo percorso verrà realizzato nelle classi prime delle scuole primarie "Vittorino da Feltre" di Noale (VE).

Le chiedo di esprimere la sua opinione sull'insegnamento delle Scienze a scuola e le pratiche didattiche che ritiene sia più opportuno adottare per un apprendimento significativo da parte di suo/a figlio/a degli argomenti scientifici. La compilazione di questo questionario richiede solo pochi minuti e le risposte che darà saranno molto utili ai fini della mia Tesi di laurea. I dati verranno trattati ad esclusivo scopo di ricerca, nella massima tutela della privacy. Il questionario rimarrà anonimo. Non ci sono risposte giuste o sbagliate, la migliore risposta è la più spontanea. Ringrazio per la gentile collaborazione.

1. Ritiene che sia utile e interessante per i bambini affrontare l'argomento degli effetti del surriscaldamento globale sul mondo marino? \*

- Molto
- Abbastanza
- Poco
- Per niente

2. Se ha risposto "Abbastanza" o "Molto" indichi i motivi per cui ritiene utile tale argomento (può scegliere più di una risposta):

- Instillare curiosità nei bambini

- Creare una maggiore consapevolezza di ciò che ci circonda
  - Imparare a riconoscere le conseguenze delle azioni proprie e altrui
  - Altro:
3. Ritiene che l'argomento \*
- Dovrebbe essere affrontato nello specifico alla scuola primaria
  - Dovrebbe essere affrontato alla scuola secondaria di 2° grado
  - Dovrebbe essere affrontato nello specifico alla scuola secondaria di 1° grado
  - Non dovrebbe essere affrontato
4. Ritiene che osservare in maniera diretta gli effetti dei cambiamenti climatici nell'ambiente scolastico, potrebbe essere efficace e utile per l'apprendimento? \*
- Molto
  - Abbastanza
  - Poco
  - Per niente
5. Ritiene che sia importante incentivare attività laboratoriali di questo genere nell'insegnamento e nell'apprendimento delle Scienze? \*
- Molto
  - Abbastanza
  - Poco
  - Per niente
6. Ritiene che una didattica laboratoriale, con un coinvolgimento diretto degli alunni nell'esperienza di apprendimento sia una pratica utile da adottare nell'insegnamento delle Scienze? \*
- Molto
  - Abbastanza
  - Poco
  - Per niente
7. In particolare, quali sono le attività che ritiene maggiormente utili? \*
- Uscita sul territorio
  - raccolta dei materiali
  - osservazione diretta con strumenti specifici

- esperimenti scientifici
- discussione e confronto tra pari
- lavori in gruppo
- visione filmati
- studio dal sussidiario scolastico

Altro:

8. Conoscendo suo/a figlio/a cosa ritiene possa aiutarlo maggiormente nell'apprendimento delle Scienze (può scegliere più di un'opzione)? \*

- Uscita sul territorio
- raccolta dei materiali
- osservazione diretta con strumenti specifici
- esperimenti scientifici
- discussione e confronto tra pari
- lavori in gruppo
- visione filmati
- studio dal sussidiario scolastico
- Altro:

## **Allegato 5: questionario insegnanti**

Questionario su insegnamento delle scienze (insegnanti)

Gentile insegnante,

sono Anna De Franceschi, studentessa al V anno del corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, del Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata. Sto svolgendo una Tesi sperimentale sotto la supervisione del Dottor Gianfranco Santovito, Professore del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Padova, nella disciplina di "Fondamenti e Didattica della Biologia". Progetterò e realizzerò attività didattiche di Biologia riguardante l'educazione ambientale, con particolare attenzione agli effetti sul mondo marino del riscaldamento globale nelle classi prime del plesso "Vittorino da Feltre" dell'IC "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale.

Ai fini della tesi, le chiedo di rispondere al seguente questionario riguardante metodologie e pratiche didattiche da lei messe in atto per l'insegnamento delle Scienze nella scuola primaria. Le risposte serviranno allo scopo di rilevare alcune informazioni riguardo le pratiche adottate, a supporto della mia ipotesi sperimentale (l'efficacia della metodologia laboratoriale, sperimentale e di osservazione diretta nell'insegnamento delle Scienze). La compilazione di questo questionario richiede solo pochi minuti; i dati verranno trattati ad esclusivo scopo di ricerca, nella massima tutela della privacy. Il questionario rimarrà anonimo.

Ringrazio per la gentile collaborazione.

### **CARATTERISTICHE PERSONALI E PROFESSIONALI DELL'INSEGNANTE**

1. Titolo di studio\*
2. Attualmente è
  - insegnante di ruolo
  - supplente
3. Anni di insegnamento\*
4. Anni di insegnamento delle scienze\*
5. è stata un a sua scelta l'intraprendere l'insegnamento delle scienze\*

- Sì
- No
- No, ma lo desideravo ugualmente

6. ore settimanali di insegnamento delle scienze\*

- 1
- 2
- 3
- 4
- Altro:

7. Ha partecipato a progetti di plesso o di istituto riguardanti le Scienze negli ultimi tre anni? \*

- Sì (Passa alla domanda 8.)
- No, perché non son stati proposti (Passa alla domanda 9.)
- No, perché non son interessato/a (Passa alla domanda 9.)
- No, perché ho preferito partecipare ad altri progetti (Passa alla domanda 9.)
- Altro:

8. A quali progetti ha partecipato?

### **SCELTE DIDATTICHE E METODOLOGICHE NELLE SCIENZE**

9. Quali metodologie e pratiche didattiche predilige nell'insegnamento delle Scienze? \*

- lezione frontale
- cooperative learning
- didattica laboratoriale
- discussione in classe
- utilizzo principalmente il libro di testo
- utilizzo principalmente schede didattiche
- Altro:

10. Crede che la metodologia e le pratiche didattiche debbano essere differenti a seconda della classe, e quindi dell'età degli studenti (Es. In classe quinta più teoriche, mentre in classe prima più pratiche)? E spieghi perché \*

11. Quale pratica didattica (o metodologia) crede sia gradita maggiormente dagli studenti? \*

- lezione frontale
- cooperative learning
- didattica laboratoriale
- discussione in classe
- utilizzo principalmente del libro di testo
- utilizzo principalmente di schede didattiche
- Altro:

12. Il libro di testo “sussidiario” rimane lo strumento di base per la sua progettazione e per le sue attività didattiche giornaliere?

- Sì (Passa alla domanda 14.)
- No (Passa alla domanda 13.)

13. Se non è così, spieghi il perché?

14. Come giudica i contenuti di Scienze presenti nei libri di testo “sussidiari”? \*

- Molto buoni
- Buoni ma non sempre coerenti
- sufficienti
- insufficienti

15. Consulta altri materiali, oltre al sussidiario scolastico, per l'insegnamento delle Scienze?

- Sì (Passa alla domanda 16.)
- No (Passa alla domanda 17.)

16. Se sì, quali altri materiali consulta?

- libri scientifici
- libri di didattica delle scienze
- riviste scientifiche
- siti internet specifici delle scienze
- Altro:

Passa alla domanda 18.

17. Se non consulta altri materiali, perché?

- ritengo sia sufficiente il sussidiario scolastico

- sono interessato alla didattica di altre discipline
18. Ritiene che la metodologia laboratoriale con l'osservazione diretta nelle Scienze... \*
- Sia sufficiente ed efficace per l'apprendimento
  - Non sia sufficiente per l'apprendimento e vada affiancata da lezioni "frontali" (spiegazione dell'insegnante)
  - Sia solo un supporto che arricchisce le lezioni "frontali"
  - Sia sufficiente ed efficace, ma non sia adatta a tutti i contenuti
  - Non sia sufficiente e comunque non adatta a tutti i contenuti
  - Altro:
19. Ritiene che una didattica laboratoriale, con coinvolgimento diretto degli alunni nell'esperienza di apprendimento, sia una pratica utile da adottare nell'insegnamento delle Scienze? \*
- Molto
  - Abbastanza
  - Poco
  - Per niente
20. Come sceglie i contenuti da trattare ogni anno? \*
- Dalla lettura delle Indicazioni Nazionali per il curricolo (2012): li declino personalmente, discostandomi da ciò che propone il "sussidiario scolastico"
  - Dalla lettura delle Indicazioni Nazionali per il curricolo (2012): vengono stabiliti insieme agli altri colleghi del plesso
  - Dalla lettura di riviste didattiche
  - Dalla lettura del sussidiario scolastico
  - Dalla lettura della Programmazione di Istituto
  - Dai bisogni dei miei studenti
  - Altro:
21. Come sceglie le attività didattiche?\*
- Dalla lettura di riviste didattiche
  - Dalla lettura di quaderni didattici, libri, manuali
  - Dalla lettura del "sussidiario scolastico"

- Le concordo con i colleghi di Scienze, ognuno dei quali accede a fonti differenti
- Le propongo sulla base di esperienza degli anni precedenti
- partendo dagli interessi degli alunni, da ciò che può maggiormente stimolarli e catturare la loro attenzione
- Altro:

22. Si è mai affidata/o alla consultazione di fonti on-line per svolgere alcune attività didattiche? \*

- Sì, sono molto utili
- Sì, ma alcune non le ho trovate pertinenti alle mie necessità
- No, perché possedevo già strumenti sufficienti ad affrontare le lezioni

### **SCELTE DIDATTICO-METODOLOGICHE NELL'ARGOMENTO**

#### **"EDUCAZIONE AMBIENTALE"**

23. È solita/o affrontare in classe l'argomento "educazione ambientale"? \*

- Sì (Passa alla domanda 24.)
- No (Passa alla domanda 25.)

24. Se sì, quali metodologie e pratiche didattiche predilige per affrontare l'argomento?

- lezione frontale
- discussione in classe
- didattica laboratoriale
- cooperative learning
- utilizzo di schede didattiche
- utilizzo principalmente del libro di testo
- Altro:

Passa alla domanda 26.

25. Se no, per quale motivo?

26. Ritiene che affrontare l'argomento dell'educazione ambientale sia... \*

- Molto interessante
- Abbastanza interessante
- Poco interessante
- Per nulla interessante

27. Secondo lei, potrebbe essere utile realizzare attività sperimentali che prevedano l'osservazione diretta degli effetti dell'inquinamento nell'ambiente scolastico, facendoli toccare con mano agli studenti? \*

- Sì
- No

28. Ritieni che l'argomento "educazione ambientale"... \*

- Possa essere affrontato alla scuola primaria ed è molto utile e importante per creare una maggiore consapevolezza di ciò che ci circonda
- Sia molto utile e importante, ma è meglio affrontarlo nello specifico alla scuola secondaria di 1° grado
- Non sia utile affrontarlo
- Altro:

29. Ha mai affrontato il tema del surriscaldamento delle acque? \*

Contrassegna solo un ovale.

- Sì, in maniera approfondita poiché è di fondamentale importanza
- Sì, in maniera superficiale anche se avrei voluto approfondirlo di più
- No, ma ho affrontato il tema del surriscaldamento terrestre
- No, perché non ho avuto tempo
- No, perché è un argomento che non deve essere affrontato alla scuola primaria
- Altro:

Ringraziamenti

Grazie per il tempo che ha speso per aiutarmi nella realizzazione del mio progetto di tesi

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Testi e articoli

- A cura di Bonatici S., Fontani E., Lichene C. (2018) *“Ripartire dai bambini: nuovi scenari per un’educazione sostenibile (Educazione Terra Nuova)”*. San Paolo d’Argon (BG): Zeroseiup
- A cura di Dato D., Lodogana M., Taverna L. (2018) *“Formare ecologicamente: riflessioni teoriche e itinerari di esperienze (Educazione Terra Nuova)”*. San Paolo d’Argon (BG): Zeroseiup
- A cura di Kocher U. (2017) *“Educare allo sviluppo sostenibile: pensare il futuro, agire oggi”*. Trento: Erickson
- A cura di Nota L., Ginevra M. C., Soresi S. (2015) *“Tutti diversamente a scuola: l’inclusione scolastica nel XXI secolo”*. Padova: Cleup
- Abatzopoulos T.J., Beardmore J.A., & Sorgeloos P. (2002). *“Artemia: Basic and Applied Biology”*. Kluwer Academic Publishers.
- Alerstam T. (2003). *“Bird Migration.”* Cambridge University Press.
- Alfieri F., Arcà M., & Guidoni P. (2000). *“I modi di fare scienze: come programmare, gestire, verificare.”* Torino: Bollati Boringhieri.
- Angelini A., Pizzuto P. (2007) *“manuale di ecologia ed educazione ambientale,”* Roma: Angelo Franco editore
- Barkley E.F., Cross K.P. & Major C.H. (2005). *“Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty.”* San Francisco: Jossey-Bass.
- Barlow J., Gardner T.A., Araujo I.S., Ávila-Pires T.C., Bonaldo A.B., Costa J.E., Esposito M. C., Ferreira L.V., Hawes J., Hernandez M.I.M., Hoogmoed M.S., Leite R.N., Lo-Man-Hung N.F., Malcolm J.R., Martins M.B., Mestre L.A.M., Miranda-Santos R., Nunes-Gutjahr A.L., Overal W.L., Parry L., Peters S.L., Ribeiro-Junior M.A., da Silva M.N.F., da Silva Motta C. and Peres C.A. (2012). *“Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests.” PLoS ONE, 7(3), e30973.*
- Benvenuto G. (2018) *“Stili e metodi della ricerca educativa”* Roma, Carocci editore

- Beuchat C.A. (1990). "Physiological adaptations to desert environments." In: *Desert Animals: Behavioural and Physiological Adaptations*. Springer.
- Biggs J., & Tang C. (2011). "*Teaching for Quality Learning at University*." Maidenhead: Open University Press.
- Bonwell C.C., & Eison J.A. (1991). "*Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*." Washington, D.C.: School of Education and Human Development, George Washington University.
- Bosco A. (2013) "*Laboratorio ecologia: storie e attività di educazione ambientale per la scuola primaria*". Trento: Erickson
- Brady N.C., & Weil R.R. (2008). "*The Nature and Properties of Soils*" (14th ed.). Pearson Education.
- Bronstein J.L. (1994). "Hubs and handlers: A quantitative approach to symbiosis." *Ecology*, 75(5), 1548-1558.
- Browne R.A., & Wanigasekera G. (2000). "Combined effects of salinity and temperature on survival and reproduction of five species of *Artemia*". *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 244(2), 231-241.
- Bruner J. (1996). "The Culture of Education". Harvard University Press.
- Bybee R.W., Taylor J.A., Gardner A., Van Scotter P., Powell J. C., Westbrook A., & Landes N. (2006). "*The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*." Colorado Springs, CO: BSCS.
- Campbell N.A., Reece J.B., & Urry L.A. (2008). "*Biology*" (8th ed.). Pearson Education.
- Cheung W., Christensen V., & Pauly D. (2009). "Climate change and marine ecosystems." *Annual Review of Marine Science*, 1, 227-249.
- Cisotto L. (2010). "*Lezioni di didattica delle scienze*." Roma: Carocci Editore.
- Cole M. (1985). "Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes". Harvard University Press.
- Combes C. (2001). "*Parasitism: The Ecology and Evolution of Intimate Interactions*." University of Chicago Press.

- Daniels H., & Shumow L. (2003). "Constructivist Theories of Learning and Teaching". In A. Pollard (Ed.), "Learning and Teaching: An Evidence-based Approach". Oxford University Press.
- De Amicis M. (1982). "*Educazione e cooperazione: Storia e prospettive.*" Torino: UTET.
- Della Cava A. (1981). "*La scuola e il lavoro: L'alternanza nella scuola italiana.*" Roma: Editori Riuniti.
- Dewey J. (1897). "*My Pedagogic Creed.*" *School Journal*, 54, 77-80.
- Diaz R.J., & Rosenberg R. (2008). "Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems." *Science*, 321(5891), 926-929.
- Driver R., Squires A., Rushworth P. & Wood-Robinson V. (1994). "*Making Sense of Secondary Science: Research into Children's Ideas.*" London: Routledge.
- Duschl R.A., Schweingruber H.A. & Shouse A.W. (Eds.). (2007). "*Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8.*" Washington, DC: National Academies Press.
- Ferrucci V. (1992). "*Scuola e lavoro: Riflessioni e proposte.*" Napoli: Liguori Editore.
- Freeman S., Eddy S.L., McDonough M., Smith M.K., Okoroafor N., Jordt H., and Pat Wenderoth M. (2014). "*Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.*" *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Gattuso J.P., & Hansson L.A. (2011). "*Ocean acidification and its impacts on marine life.*" *Oceanography*, 24(2), 27-35.
- Graham C.H., et al. (2014). "The influence of light on biological systems." *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 121-142.
- Grillo A. (1973). "*Cooperazione Educativa: Esperienze e Teorie.*" Bologna: Il Mulino.
- Grion V., Aquario D., Restiglian E. (2020) "*Valutare nella scuola e nei contesti educativi*". Padova: Cleup
- Gutek, G.L. (2004). "*The Montessori Method: The Origins of an Educational Innovation.*" Westport, CT: Praeger Publishers.

- Hake, R.R. (1998). "*Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*". *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Harlen, W. (2000). "*The Teaching of Science in Primary Schools*." London: David Fulton Publishers.
- Hofmann G.E. & Todgham A.E. (2010). "Living in the now: physiological mechanisms to tolerate a rapidly changing environment." *Annual Review of Physiology*, 72, 127-145.
- Inhelder, B. & Piaget J. (1958). "The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence". Basic Books.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). "*The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*." Special Report.
- Jackson J.J. (2016). "*Teaching Children About Climate Change: A Resource Guide*." Greenleaf Publishing.
- Jenkins E.W. (2006). "*The Student Voice in Science Education*." NSTA Press.
- Johnson D.W., Johnson R.T. & Smith K.A. (1998). "*Active Learning: Cooperation in the College Classroom*." Edina, MN: Interaction Book Company.
- Karr S., Maes A.M. & Bertram M.J. (2015). "*Environmental Science for a Changing World*." W.H. Freeman and Company.
- Kolb D.A. (1984). "Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development." Prentice-Hall.
- Lavens P. & Sorgeloos, P. (1996). "Manual on the production and use of live food for aquaculture". *FAO Fisheries Technical Paper*.
- Levinton J.S. (2001). "*Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology*." Oxford University Press.
- Lillard A.S. (2011). "*Montessori: The Science behind the Genius*." Oxford University Press.
- Lodi A. (2002). "*Don Milani e la scuola di Barbiana*." Milano: Franco Angeli.
- Longo C. (1998). "*Didattica della biologia*." Firenze: La Nuova Italia.

- Loucks-Horsley S., Stiles K.E., Mundry S., Love N., Hewson P.W. (2010). *“Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics.”* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- MacRae T.H. (2005). *“Molecular and cellular biology of Artemia”*. International Journal of Developmental Biology, 49(5-6), 515-525.
- Magarini P. (1984). *“Educazione e partecipazione: Il Movimento di Cooperazione Educativa.”* Roma: Editori Riuniti.
- Malavasi P. (2008) *“Pedagogia verde: educare tra ecologia dell’ambiente ed ecologia umana”*. Brescia: La scuola editrice
- McCombs B. (1994) *“Come motivare gli alunni difficili”* Trento: Erickson
- Messina L., De Rossi M. (2015) *“Tecnologie, formazione e didattica”*. Città di Castello: Carrocci editore
- Milani P. (2008) *“Co-educare i bambini”* Lecce: Edizioni la biblioteca pensa multimedia
- Milani L. (1965). *“Esperienze pastorali.”* Milano: Feltrinelli.
- Milani L. (1967). *“Lettera a una professoressa.”* Milano: Feltrinelli.
- Millar, R. & Osborne, J. (Eds.). (1998). *“Beyond 2000: Science Education for the Future.”* London: King's College London, School of Education.
- Montessori M. (1912). *“Il metodo della pedagogia scientifica applicato all’educazione infantile nelle Case dei Bambini.”* Roma: Società Editrice Romana.
- Montessori M. (1949). *“The Absorbent Mind.”* New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Montessori M. (1966). *“La scoperta del bambino.”* Milano: Garzanti.
- Montuschi C. (1980). *“Pedagogia e cooperazione: Un’analisi del movimento educativo italiano.”* Milano: Franco Angeli.
- Moon J.A. (2012) *“Esperienza, riflessione e apprendimento. Manuale per una formazione innovativa”* Roma: Carocci editore
- Novak J. (1998) *“L’apprendimento significativo”* Trento: Erickson
- Olivieri S. & Bifulco S. (1990). *“Scuola e mondo del lavoro: L’alternanza tra formazione e esperienza.”* Firenze: La Nuova Italia.

- Orbach M.J. & Allen E.L. (2011). "*Introduction to climate change and the impact on coastal zones.*" *Coastal Management*, 39(3), 291-306.
- Orefice P. (1993). "*Didattica dell'ambiente. Guida per operatori della scuola, dell'extrascuola e dell'educazione degli adulti.*" Firenze: La Nuova Italia.
- Osborn J., Dillon J. (2008). "*Science Education in Europe: Critical Reflections.*" London: The Nuffield Foundation.
- Paci A. (2010). "*Don Lorenzo Milani e la pedagogia dell'uguaglianza.*" Firenze: La Nuova Italia.
- Paine R.T. (1966). "*Food web complexity and species diversity.*" *American Naturalist*, 100(910), 65-75.
- Pestalozzi J.H. (1801). "*How Gertrude Teaches Her Children*".
- Piaget J. (1972). "*The Psychology of the Child.*" Basic Books.
- Polilli F. (1978). "*La scuola e il lavoro: Un'analisi delle esperienze di alternanza.*" Milano: Franco Angeli.
- Prince M. (2004). "*Does Active Learning Work? A Review of the Research.*" *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Rizzo M., Tram L. (2017) "*L'ecologia spiegata ai bambini*". Mestrino (PD): Beccogiallo
- Roberts C.M., McClean C., Schar J.S. & McKenna R.E. (2008). "*Coral reefs and climate change: The science of coral reefs.*" *Marine Biology*, 155(2), 125-135.
- Sala O.E., et al. (2000). "*Global biodiversity scenarios for the year 2100.*" *Science*, 287(5459), 1770-1774.
- Sani G. (1980). "*Don Lorenzo Milani: Una biografia.*" Roma: Editori Riuniti.
- Santovito G. (2015) "*Insegnare la biologia ai bambini*" Roma: Carocci editore
- Schmidt-Nielsen K. (1997). "*Animal Physiology: Adaptation and Environment*" (5th ed.). Cambridge University Press.

- Schumann R., & Ritcher M. (1999). "*Life cycle and reproduction of Artemia salina in different salinity and temperature conditions*". Marine Biology Journal, 124(4), 635-645.
- Shulman L.S. (1987). "*Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*." Harvard Educational Review, 57(1), 1-22.
- Schön, D.A. (1983). "*The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*." New York: Basic Books.
- Smith B.D. & Redford K.H. (2004). "Transforming the relationship between indigenous peoples and the world of nature". Conservation Biology Journal, 18(4), 1163-1172.
- Smith J.A. & Langerhans R.S. (2015). "*The effects of global warming on marine ecosystems*." Ecological Monographs, 85(2), 215-234.
- Standing E.M. (1957). "*Maria Montessori: Her Life and Work*." New York: Schocken Books.
- Tilman D. (1982). "*Resource Competition and Community Structure*." Princeton University Press.
- Tomlison C.A. (2006) "*Adempiere la promessa di una classe differenziata*". Roma: LAS
- Vygotsky L.S. (1978). "Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes." Harvard University Press.
- Wellington J. (2002). "*Practical Work in School Science: Which Way Now?*" London: Routledge.
- Wertsch, J.V. (1985). "Vygotsky and the Social Formation of Mind". Harvard University Press.
- Wiggins G. & McTighe J. (2005). "*Understanding by Design*." Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Wiggins G., McTighe J. (2017) "*Fare progettazione, la "teoria" di un percorso didattico per la comprensione significativa*". Roma: Las

#### Documenti

- Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile del 2015
- UNESCO Global Action for Sustainable Development del 2019

- Raccomandazione del consiglio europeo del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01)
- Raccomandazione del parlamento europeo e del consiglio del 18 dicembre 2006 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente
- CAST (2011). Universal Design for Learning(UDL) Guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author
- Decreto 254 del 16 Novembre 2012 "Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione"
- "Indicazioni nazionali e nuovi scenari" del 22 Febbraio 2018 la Carta mondiale per la natura del 1982
- Legge n.349 del 1986

#### Documentazione scolastica

- PTOF I.C. "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale
- RAV I.C. "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale
- PAI I.C. "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale
- Rendicontazione sociale I.C. "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale
- Piano di miglioramento I.C. "Elisabetta "Betty" Pierazzo" di Noale

#### Sitografia

- <https://ipccitalia.cmcc.it/>
- <https://it.euronews.com/2021/04/29/una-balena-grigia-nel-mediterraneo-cosa-ci-fa-e-da-dove-arriva>
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Artemia\\_salina](https://it.wikipedia.org/wiki/Artemia_salina)
- <https://k12cs.org/>
- <https://www.greenpeace.org/italy/storia/15777/la-barriera-corallina-e-in-pericolo-proteggiamola/>
- <https://www.ilpost.it/flashs/tartaruga-careta-careta-uova-spiaggia-liguria-laiqueglia/>
- [https://www.latteseditori.it/images/UDL-Linee-guida-Versione-2.0-ITAmo3.pdf?\\_gl=1\\*1i047mr\\*\\_up\\*MQ..\\*\\_ga\\*Nz11OTE0NS4xNzlxNzlyM](https://www.latteseditori.it/images/UDL-Linee-guida-Versione-2.0-ITAmo3.pdf?_gl=1*1i047mr*_up*MQ..*_ga*Nz11OTE0NS4xNzlxNzlyM)

[Dg2\\* ga 455KXPK9G6\\*MTcyMTcyMjA4Ni4xLjAuMTcyMTcyMjA4Ni4wLjAuMA..](#)

- <https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>
- <https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-lo-sviluppo-sostenibile>
- <https://www.researchgate.net/publication/267028784> The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators
- <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aav7619>