

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

DIDATTICA DELLE SCIENZE CON LE ROLE MODELS

Un percorso in classe quarta primaria per contrastare la
segregazione formativa di genere a partire dall'esposizione
a modelli di ruolo femminili

Relatrice
Prof.ssa Ornella Pantano

Dipartimento di Fisica e Astronomia

Laureanda
Pamela Aghi

Matricola: 1196436

Anno accademico: 2022/2023

*Ai miei cari,
perché non smettano mai di credere nella possibilità
di realizzarsi in ciò che più desiderano.
Ai miei futuri alunni e alle mie future alunne,
affinché imparino a trovare la loro strada rispettando
la propria e le altrui individualità.*

Indice

Introduzione.....	7
Capitolo primo	
Il rapporto tra donne e discipline STEM.....	11
1.1. La questione di genere: alcuni concetti fondamentali	11
1.2. La segregazione formativa	13
1.2.1. <i>La situazione odierna in Europa e in Italia</i>	16
1.2.2. <i>Azioni utili per arginare la segregazione formativa</i>	18
1.3. Gli stereotipi di genere nelle discipline STEM	19
1.4. I fattori di condizionamento con i quali si scontrano ragazze e donne	22
1.4.1. <i>Primo livello: il livello individuale</i>	23
1.4.2. <i>Secondo livello: il ruolo della famiglia e dei pari</i>	26
1.4.3. <i>Terzo livello: il ruolo della scuola, degli insegnanti e delle insegnanti</i>	30
1.4.4. <i>Quarto livello: il ruolo della società e dei media</i>	34
1.5. L'interesse e il senso di autoefficacia scientifica del genere femminile	36
Capitolo secondo	
Promuovere il cambiamento modificando la rappresentazione	39
2.1. Il ricorso a rappresentazioni contro-stereotipate	39
2.2. L'uso di modelli di ruolo femminili: il role modelling	41
2.2.1. <i>Le condizioni che rendono il role modelling efficace</i>	44
2.3. Lo Stereotype Inoculation Model	45
2.3.1. <i>Implicazioni pratiche legate allo Stereotype Inoculation Model</i>	48
2.4. La narrazione come strumento efficace per presentare le modelle di ruolo	48
Capitolo terzo	
Il disegno di ricerca: aumentare l'interesse verso le scienze e il senso di autoefficacia scientifica a partire dall'esposizione a modelli di ruolo femminili.....	51
3.1. Obiettivi e interrogativi di ricerca	51
3.2. Soggetti coinvolti e scelte metodologiche.....	53

3.2.1. Il questionario per la valutazione del senso di autoefficacia scientifica e dell'interesse verso le scienze	56
3.2.2. Il diario di viaggio	63
3.3. Descrizione del percorso didattico	64
3.3.1. Primo incontro: Valentina Tereshkova, la prima donna nello spazio.....	65
3.3.2. Secondo incontro: Maria Sibylla Merian e la metamorfosi delle farfalle	70
3.3.3. Terzo incontro: Hedy Lamarr, le grandi invenzioni e il coding	75

Capitolo quarto

Analisi e discussione dei dati	79
4.1. I dati emersi dai diari di viaggio	79
4.1.1. Diario di viaggio del primo incontro (Valentina Tereshkova)	79
4.1.2. Diario di viaggio del secondo incontro (Maria Sibylla Merian)	83
4.1.3. Diario di viaggio del terzo incontro (Hedy Lamarr)	88
4.2. I dati emersi dalla prima scala di valutazione del questionario	93
4.3. I dati emersi dalla seconda scala di valutazione del questionario.....	107
4.4. I dati emersi dalla sezione finale del questionario	130
Conclusioni.....	137
Riferimenti bibliografici	143
Allegati.....	155
Allegato 1 – Questionario di valutazione.....	155
Allegato 2 – Diario di viaggio	158
Allegato 3 – Scheda con fotografie di paesaggi scattate da terra e dallo spazio.....	159
Allegato 4 – Schede per l'attività di identikit di bruchi e farfalle	160
Allegato 5 – Scheda per l'attività del "disegno misterioso"	161
Ringraziamenti	163

Introduzione

La ricerca empirica presentata in questa tesi nasce dalla volontà di approfondire la conoscenza delle cause alla base delle discriminazioni di genere che, ancora oggi, continuano a limitare le scelte e le opportunità di carriera di bambine, ragazze e donne. In modo particolare, il genere femminile risulta essere ampiamente sottorappresentato nei settori STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), come conseguenza diretta dell'esistenza di varie forme di segregazione formativa di genere. Le giovani, infatti, si ritrovano spesso ad assecondare i numerosi stereotipi portati avanti dalla società, dai media e dalle famiglie, tendendo a scegliere percorsi di studio considerati tipicamente più "adatti" al loro genere di appartenenza, ovvero quelli che rientrano nell'area umanistica.

Molte volte, purtroppo, è proprio la scuola stessa a veicolare il messaggio che le femmine sono meno portate per le discipline scientifico-tecnologiche rispetto ai maschi. Durante la loro formazione, infatti, bambine e ragazze si ritrovano a scontrarsi con le convinzioni e gli atteggiamenti stereotipati di insegnanti, professori e professoressa che, al contrario, dovrebbero essere i primi e le prime ad impegnarsi per favorire la parità di genere in tutti gli ambiti scolastici e in tutte le discipline.

In quanto futura insegnante, ciò che mi ha motivata nel mio lavoro di ricerca è stato il desiderio di provare a trovare, attraverso l'azione didattica, una strategia concreta per promuovere un cambiamento in merito a come bambine e ragazze percepiscono sé stesse e le proprie capacità nei diversi ambiti STEM. Numerose ricerche precedenti, a tal proposito, mettono in luce che, già a partire dalla scuola primaria, le bambine mostrano livelli più bassi di autoefficacia scientifica e di interesse verso le scienze rispetto ai compagni maschi. Questo influisce negativamente sulle loro ambizioni e prospettive lavorative future, spingendole ad abbandonare gli studi scientifici. Di conseguenza, risulta molto importante intervenire prontamente e preventivamente per tentare di incentivare lo sviluppo del senso di autoefficacia e dell'interesse scientifico nelle bambine.

Nel *primo capitolo* della presente tesi, dopo aver chiarito la distinzione tra i concetti di sesso e genere, viene analizzato il fenomeno della segregazione formativa e

viene presentato un breve quadro che illustra la situazione attuale di ragazze e donne in relazione ai settori di studio e di lavoro STEM. Inoltre, vengono illustrati i diversi fattori di condizionamento che influenzano le scelte formative e professionali del genere femminile. Una particolare attenzione viene riservata ai fattori individuali di autoefficacia e interesse.

Nel *secondo capitolo* viene sottolineata l'importanza di promuovere il cambiamento favorendo una rappresentazione più equilibrata di uomini e donne nella scienza. Viene quindi descritto il modello dello Stereotype Inoculation Model e viene illustrato in che modo l'esposizione a modelli di ruolo femminili può essere impiegata efficacemente per promuovere lo sviluppo del senso di autoefficacia scientifica e dell'interesse verso le scienze.

Nel *terzo capitolo* vengono presentati gli obiettivi e gli interrogativi di ricerca e viene descritto il modo in cui sono stati progettati l'intervento didattico e il relativo questionario di valutazione, somministrato alla classe coinvolta sia prima che dopo la conduzione dell'intervento. Nella seconda parte del capitolo viene inoltre narrato nel dettaglio il percorso didattico, attuato in una classe quarta con lo scopo di incentivare i livelli di autoefficacia scientifica e di interesse verso le scienze dei bambini e, in modo particolare, delle bambine. Tale percorso si è basato sull'idea che l'impiego di role models femminili a scuola può accompagnare e guidare l'azione didattica: sono state presentate alla classe alcune scienziate di successo e sono state proposte delle attività esperienziali che ricordassero il lavoro svolto da queste modelle di ruolo, in modo da favorire l'immedesimazione da parte degli alunni e delle alunne.

Il *quarto capitolo* è interamente dedicato all'analisi e alla discussione dei dati emersi tramite le due somministrazioni, iniziale e finale, del questionario per la valutazione del senso di autoefficacia scientifica e dell'interesse verso le scienze. Tale questionario è stato somministrato al fine di verificare se l'introduzione dei modelli di ruolo femminili e le attività esperienziali proposte per immedesimarsi in essi potessero effettivamente incentivare i livelli di autoefficacia e di interesse verso le scienze. L'analisi dei dati, però, è stata utile anche per rendersi conto delle differenze di genere esistenti

tra i livelli di autoefficacia e di interesse degli studenti e delle studentesse della classe di riferimento.

Nelle *conclusioni*, infine, vengono riassunti i risultati emersi dalla ricerca e vengono condotte alcune riflessioni in merito all'importanza di promuovere attività, percorsi didattici e iniziative finalizzati a far accrescere il senso di appartenenza di bambine, ragazze e donne ai campi scientifico-tecnologici, favorendo così la loro partecipazione ai settori STEM. Viene inoltre discusso quanto sia fondamentale promuovere una formazione degli insegnanti in merito alle questioni di genere, affinché abbiano modo di acquisire maggiore consapevolezza a riguardo e, quindi, di agire con coscienza in ambito scolastico.

Capitolo primo

Il rapporto tra donne e discipline STEM

1.1. La questione di genere: alcuni concetti fondamentali

In linea con quanto riportato da Biemmi (2015), nella nostra società maschi e femmine vengono percepiti come se fossero due gruppi differenti che si caratterizzano in quanto profondamente e irrimediabilmente diversi tra loro, con tratti complementari. Questa particolare percezione è il risultato di una serie di categorizzazioni sociali che portano gli individui a distinguere il proprio gruppo di appartenenza (“ingroup”) dai gruppi esterni (“outgroup”). Le persone sono spinte a riconoscere e a sottolineare le differenze esistenti tra sé stesse e i gruppi esterni e, contemporaneamente, a sovrastimare o dare per scontata l’omogeneità del proprio gruppo di appartenenza (Brown, 1995).

Nel riconoscimento delle somiglianze e delle differenze tra maschi e femmine entrano in gioco due importanti concetti, ovvero quelli di sesso e di genere, che vengono definiti nel modo seguente:

“Sex is a strictly biological category that is based on an anatomical-physiological distinction between males and females. Gender is, on the other hand, a social construct that expresses the non-innateness of the differences between the sexes and affirms the central role of culture in socialization processes and the learning of masculinity and femininity¹” (Biemmi, 2015, p. 129).

Il genere, dunque, è un aspetto capace di influire in modo profondo e continuativo sui comportamenti individuali (Leccardi, 2020) e, come affermano Gamberi, Maio e Selmi (2010), l’introduzione del concetto di genere ha contribuito a spiegare in che modo le asimmetrie esistenti tra maschi e femmine siano il risultato dell’organizzazione sociale, delle norme e delle aspettative culturali che ricadono in modo diverso sugli uomini e

¹ “Il sesso è una categoria strettamente biologica che si basa su una distinzione anatomico-fisiologica tra maschi e femmine. Il genere, invece, è un costrutto sociale che esprime la non-innatività delle differenze tra i sessi e afferma il ruolo centrale della cultura nei processi di socializzazione e di apprendimento della mascolinità e della femminilità”.

sulle donne. I tre autori sostengono che “se è vero che esistono due sessi, è esclusivamente attraverso il rinforzo sociale, culturale e simbolico che le differenze sessuali acquistano il significato di differenze di genere che noi conosciamo” (Gamberi et al., 2010, p. 19).

Ogni giorno gli adulti traducono in azioni il proprio sistema di aspettative sociali e in questo modo i bambini e le bambine si conformano gradualmente all’immagine del loro gruppo di appartenenza. Alcuni esempi di azioni che riflettono le aspettative degli adulti possono essere comprare ai propri figli o alle proprie figlie solo quelli che vengono considerati rispettivamente “giocattoli da maschio” e “giocattoli da femmina”, ma anche affermare che qualcuno si comporta da “femminuccia” o da “maschiaccio”. Come conseguenza, intorno ai tre o quattro anni di età bambini e bambine mostrano di aver già identificato i loro ruoli di genere e sanno distinguere quali comportamenti sono considerati adeguati in base al sesso al quale appartengono (Biemmi, 2015).

Si parla di “adeguatezza” perché la nostra società, similmente a qualsiasi altra, sfrutta tutti i mezzi a sua disposizione per ottenere da parte di entrambi i sessi il tipo di comportamento ritenuto più adeguato sulla base dei valori che le interessa conservare e trasmettere, anche in modo indiretto (Gianini Belotti, 1973; Lipperini, 2007). Questo fa sì che vengano portati avanti una serie di stereotipi.

“Per stereotipo si intende un’opinione comune, ritenuta valida, relativa a caratteristiche e credenze di gruppi [...], spesso semplificata e rigida che non tiene in nessun conto le differenze individuali. L’espressione *stereotipo di genere* indica una visione semplificata e rigida che attribuisce a donne e uomini ruoli determinati e limitati dal loro sesso” (Biemmi, 2010, p. 139).

Gli stereotipi, quindi, corrispondono a dei modelli fissi che limitano la percezione della complessità di cui la realtà è caratterizzata (Brown, 1995; Prati & Rubini, 2015).

Gli stereotipi di genere si possono distinguere in due tipologie fondamentali: stereotipi che si riferiscono alle caratteristiche psicologiche e comportamentali e stereotipi relativi alla divisione dei ruoli nel contesto socio-professionale e familiare. Tenendo in considerazione la prima tipologia di questi stereotipi, i maschi risultano generalmente essere più attivi, forti e indipendenti rispetto alle femmine che appaiono

invece più deboli, emotive e paurose. Facendo riferimento alla seconda tipologia, invece, gli uomini sono considerati coloro che mantengono economicamente la famiglia e svolgono lavori più prestigiosi, mentre le donne si limitano ad operare nello spazio domestico e privato (Biemmi, 2010).

La presenza di tali stereotipi di genere che condizionano l'immaginario comune contribuisce all'esistenza di forme di segregazione di genere che si manifestano nella maggior parte delle società europee. Ciò significa che troppo spesso si assiste ad un'ineguale distribuzione di donne e uomini tra i diversi settori occupazionali e campi di studio, la quale limita le possibilità di istruzione e occupazione delle donne e rafforza ulteriormente gli stereotipi (European Commission, 2023). A dimostrazione di ciò, la maggior parte delle donne è convinta che le proprie scelte di vita si basino su idee e decisioni personali, ma allo stesso tempo crede di non poter governare tutti gli aspetti della propria esistenza in quanto alcuni di essi vanno oltre le proprie possibilità di controllo e sono "dominati" esternamente (Leccardi, 1996).

1.2. La segregazione formativa

Tra le varie forme di segregazione di genere esistenti, ai fini della ricerca presentata in questo elaborato è fondamentale soffermarsi ad analizzare la cosiddetta "segregazione formativa", definita come

"Una suddivisione sessista, insita nel nostro ordinamento scolastico, che conduce gli alunni dei due sessi a convogliare gli uni verso indirizzi maschili (materie tecnico-scientifiche) e le altre verso indirizzi femminili (materie umanistiche)" (Biemmi & Leonelli, 2016, p. 65).

Il quesito che ci si pone è come mai le ragazze abbiano la tendenza a scegliere per la maggiore gli indirizzi che sono sempre stati assegnati loro dalla tradizione, come ad esempio quelli educativi. L'ipotesi ritenuta più valida è quella che le scelte compiute non siano totalmente libere, ma influenzate da una serie di condizionamenti sociali e culturali che incidono in maniera così insistente su ragazzi e ragazze da modificare le loro preferenze, facendole apparire autentiche e naturali. Questi condizionamenti avvengono ogni giorno e passano attraverso i messaggi proposti dalle famiglie e dai mass-media,

ma anche attraverso la scuola (Biemmi, 2012). A scuola, infatti, si possono distinguere due differenti curricula: uno esplicito e uno nascosto. Il curriculum esplicito è visibile e identico per maschi e femmine che all'interno della scuola assumono pari cittadinanza. Il curriculum nascosto, invece, è colmo di messaggi valoriali impliciti che spesso risultano in contraddizione con gli obiettivi educativi prefissati (Biemmi, 2012; Biemmi & Leonelli, 2016). Rientrano in quest'ultimo "le immagini di sé di studenti e studentesse, le attese delle famiglie sul futuro di figlie e figli, spesso anche le convinzioni e i comportamenti affettivi e relazionali dei docenti uomini e donne" (Mapelli, Bozzi Tarizzo & De Marchi, 2001, p. 250).

Il curriculum nascosto influenza anche le rappresentazioni delle professioni che secondo l'ideale della società si addicono e convengono agli uomini o alle donne (Gherardi, 1998) e, proprio per questo, Biemmi (2012) afferma che la segregazione formativa e la segregazione lavorativa si collocano in una relazione circolare, condizionandosi a vicenda. Questo si verifica perché scegliendo determinati indirizzi di studio le ragazze e i ragazzi vengono proiettati automaticamente verso diversi settori lavorativi ma, allo stesso tempo, l'esistenza di specifici settori lavorativi riservati alle donne o agli uomini influenza le scelte di studio dei giovani che decidono di formarsi negli ambiti ritenuti socialmente più adatti al proprio genere (Biemmi, 2012, 2018).

La segregazione formativa e quella lavorativa sono le cause principali che spingono gli individui a vivere rinchiusi in delle vere e proprie "gabbie di genere", così come definite da Biemmi e Leonelli (2016), ovvero una serie di ruoli predeterminati e stabiliti per ognuno sulla base del proprio genere di appartenenza. Tali forme di segregazione, inoltre, sono il risultato di un complesso intreccio tra il capitale culturale e le modalità di accesso ai diversi ruoli professionali. Entrambi questi fattori possono subire pesanti influenze per mano delle rappresentazioni nei media, dei feedback da parte degli/delle adulti/e, delle opportunità di gioco e di apprendimento, ecc. (Gianini Belotti, 1973). Ciò significa che, in base alle prospettive assunte dai mezzi di influenza appena citati, la società ha il potere di confermare gli stereotipi di genere e imporre percorsi prestabiliti, ma anche di modificare gli stereotipi o, addirittura, superarli.

Tenendo conto di quanto riportato finora, si può affermare che la segregazione formativa riguarda entrambi i sessi, ma risulta maggiormente penalizzante per le ragazze perché il settore scientifico e quello tecnologico, nei quali esse sono sottorappresentate, corrispondono ai settori che vantano maggior prestigio economico e sociale e maggiori possibilità di carriera (Biemmi, 2012; Berra & Cavalletto, 2019). Va infatti ricordato che, nel tempo, le professioni tipicamente femminili si sono sempre limitate a riprodurre nel sociale le stesse attività che le donne compivano nel privato, mentre “i mestieri svolti nei secoli dai maschi investono ambiti proiettati da sempre all'esterno, nella res publica, sul territorio, in stretto rapporto ad impegni di competizione, di conquista, di successo, di dominio” (Ulivieri, 2017, p. 11).

Un'evidenza tangibile dell'esistenza della segregazione formativa emerge tramite il confronto tra i numeri degli studenti e delle studentesse iscritti ai differenti indirizzi di scuola superiore e universitari. All'interno dell'intera popolazione mondiale delle studentesse universitarie, solo il 30% di esse è coinvolto in percorsi di specializzazione in campi STEM (Science Technology Engineering Mathematics) e, nello specifico, la rappresentanza femminile è particolarmente bassa nelle ICT (Information and Communication Technologies), dove costituisce appena il 3%, ma anche nelle scienze naturali, in matematica e statistica (5%) e nell'ingegneria (8%) (UNESCO, 2017). La situazione appare ancora più grave se si prendono in esame i dati relativi all'abbandono degli studi o della carriera: un numero non indifferente di ragazze e di donne sceglie di abbandonare il percorso intrapreso nelle discipline STEM durante gli studi (per la maggior parte), ma anche nel passaggio dall'università all'ambito lavorativo oppure durante la propria carriera (Hill, Corbett & St. Rose, 2010). Secondo alcune ricerche, ciò che influisce sulla scelta delle ragazze di proseguire o abbandonare il percorso di laurea intrapreso è il tipo di cultura presente all'interno dei vari dipartimenti disciplinari e quindi il modo in cui esse vengono considerate e trattate. Anche per gli uomini il tasso di abbandono universitario nei campi STEM è molto simile a quello delle donne, ma il fatto che queste ultime si trovino in minoranza fin dal momento dell'iscrizione rende il fenomeno considerevolmente più preoccupante per il genere femminile (Ivi, p. 9).

Grazie ad alcune reti di sostegno e all'aumento dei diritti educativi e lavorativi, negli ultimi decenni è aumentato notevolmente rispetto al passato il numero di donne che conseguono lauree e master, ma la percentuale di donne che scelgono di intraprendere carriere STEM non è cambiato in modo altrettanto significativo (Miles & Naumann, 2021). Solo in tempi molto recenti l'interesse e la partecipazione femminili alle discipline STEM hanno mostrato una tendenza di aumento e per questo, attualmente, ragazze e donne continuano a rappresentare una minoranza (UNESCO, 2017). Ne deriva che, se si vuole giungere ad un cambiamento effettivo, attirare le ragazze e sviluppare la forza lavoro femminile in questi settori è un obiettivo di fondamentale importanza da perseguire per tutte le nazioni e le istituzioni, soprattutto perché

“From a scientific perspective, the inclusion of women promotes scientific excellence and boosts the quality of STEM outcomes, as diverse perspectives aggregate creativity, reduce potential biases, and promote more robust knowledge and solutions [...] Maximizing the catalytic role of STEM requires drawing on the widest pool of talent to promote excellence and leaving out women is a loss for all”
(UNESCO, 2017, p. 15).

1.2.1. La situazione odierna in Europa e in Italia

Entrando nel dettaglio della situazione europea ed italiana si può affermare che, come nel resto del mondo, esistono forme di segregazione formativa che si riflettono in modo particolare su ragazze e donne. La nostra realtà, dunque, non si discosta più di tanto da quella delle altre nazioni e degli altri continenti e il margine di miglioramento è ancora molto ampio.

Il rapporto sulla parità di genere nell'UE stilato dalla Commissione Europea (2023) ha messo in evidenza il fatto che, a livello europeo, le donne superano gli uomini in quasi tutte le statistiche sull'istruzione. Inoltre, i tassi di abbandono scolastico tra le ragazze si sono abbassati rispetto a quanto rilevato nel 2018. Nonostante questi importanti

² “Da un punto di vista scientifico, l'inclusione delle donne promuove l'eccellenza scientifica e aumenta la qualità dei risultati delle STEM, in quanto le diverse prospettive aggregano la creatività, riducono i potenziali pregiudizi e promuovono conoscenze e soluzioni più solide [...] Massimizzare il ruolo catalitico delle STEM richiede di attingere al più ampio bacino di talenti per promuovere l'eccellenza e lasciare fuori le donne è una perdita per tutti”.

cambiamenti, però, non si è giunti ad alcuna riduzione sostanziale delle disuguaglianze occupazionali tra i sessi e la causa di ciò è stata attribuita al fatto che persistono ancora significativi divari di genere nelle scelte di studio, condizionate da stereotipi obsoleti. Nell'istruzione terziaria, infatti, gli uomini sono sottorappresentati nei settori dell'istruzione (21,5%), della salute e del benessere (28,1%) e delle arti e delle discipline umanistiche (35,5%), mentre allo stesso tempo le donne iscritte alle diverse discipline STEM rappresentano in totale solo il 31,3%, nonostante le buone opportunità di lavoro offerte da questi settori (European Commission, 2022, 2023).

Un dato che infonde speranza per il nostro Paese è il fatto che l'Italia, insieme alla Svezia, alla Romania e alla Polonia, è tra i pochi stati membri dell'UE in cui le iscrizioni femminili ai corsi STEM superano il 35% (European Commission, 2023). In ogni caso, ciò non significa che in Italia sono stati superati i pregiudizi secondo i quali determinati indirizzi di studio vengono considerati "maschili" o "femminili". Rifacendosi ai dati raccolti da AlmaLaurea (2023) nel corso della sua XXV indagine sul profilo dei laureati in Italia, infatti, si può affermare che è tuttora presente una significativa differenziazione nella composizione per genere dei vari ambiti disciplinari: nei corsi di primo livello le ragazze costituiscono la maggioranza negli indirizzi di educazione e formazione, linguistici, psicologici, medico-sanitari e di arte e design, ma costituiscono una piccola minoranza negli indirizzi di informatica e tecnologie ICT (14,5%), ingegneria industriale e dell'informazione (27%) e scienze motorie e sportive (33,4%). Una distribuzione molto simile è stata rilevata anche per quanto riguarda i percorsi magistrali biennali, mentre in merito ai percorsi magistrali a ciclo unico la rappresentanza femminile prevale in tutti gli ambiti disciplinari (medico e farmaceutico, giuridico, educazione e formazione, architettura e ingegneria civile, veterinario e letterario-umanistico) in quanto le donne costituiscono quasi il 70% degli iscritti a quest'ultima tipologia di corsi (Ibidem, p. 2).

Secondo i dati riportati da AlmaLaurea (2022) nel suo rapporto su scelte, esperienze e realizzazioni professionali dei laureati e delle laureate, inoltre, la probabilità per le donne di laurearsi in una disciplina STEM è del 69,3% inferiore rispetto agli uomini. Questo perché nella scelta del proprio percorso universitario le ragazze si lasciano influenzare molto più dei ragazzi dal livello educativo dei genitori e spesso scelgono di

intraprendere percorsi STEM solo se hanno un elevato background culturale, ovvero se i loro genitori sono in possesso di un titolo di studio elevato. I ragazzi, invece, sembrano tenere maggiormente in considerazione per le loro scelte di studio nei settori STEM il voto di diploma, soprattutto se conseguito in un liceo ad indirizzo scientifico (Ivi, p. 36).

1.2.2. Azioni utili per arginare la segregazione formativa

Sulla base del quadro che è stato delineato emerge chiaramente il fatto che nella nostra società esiste un “gender gap” formativo e lavorativo ed è di fondamentale importanza adoperarsi per cercare di colmare questo divario. A tal proposito, Biemmi (2012) propone due possibili soluzioni per favorire la diversificazione delle scelte formative dei ragazzi e delle ragazze, prestando particolare attenzione alle scelte considerate “non tradizionali”. In primo luogo, l’autrice suggerisce di fornire agli/alle insegnanti una specifica formazione in merito alla parità di genere, in modo da evitare che il corpo docenti possa trasmettere stereotipi sessisti. In secondo luogo, invece, suggerisce di scegliere consapevolmente i libri di testo, esclusivamente dopo averli analizzati, così da favorire nella scuola solo rappresentazioni paritarie dei due generi. Queste indicazioni nascono dal presupposto che

“L’uguaglianza di genere non è soltanto eticamente giusta ma anche funzionale al progresso umano e allo sviluppo sostenibile e viene individuato uno strumento principale per raggiungerla: l’istruzione. Il connubio scuola/pari opportunità viene dunque interpretato come particolarmente fecondo e centrale per lo sviluppo dell’intera società” (Biemmi, 2012, p. 62).

A livello mondiale, i Paesi membri dell’ONU (2015) si sono impegnati a sottoscrivere l’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, ovvero un accordo internazionale avente come obiettivo quello di raggiungere, entro il 2030, uno sviluppo sostenibile nelle diverse dimensioni economica, sociale e ambientale. In altre parole, si tratta di “un programma d’azione per le persone, il pianeta e la prosperità” (ONU, 2015, p. 1) costituito da 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile, tra i quali compaiono anche due obiettivi legati ai temi dell’educazione e della parità di genere. Questi due obiettivi sono il numero 4, che consiste nel “Fornire un’educazione di qualità, equa ed inclusiva,

e opportunità di apprendimento per tutti” (ONU, 2015, p. 17), e il numero 5, che mira a “Raggiungere l’uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze” (ONU, 2015, p. 18). Si può dunque affermare che, con la sottoscrizione dell’Agenda 2030, i Paesi membri si sono impegnati attivamente a favorire e sostenere la parità di genere in tutti gli ambiti (tra i quali anche l’istruzione), ritenuta particolarmente importante in quanto

“Concretizzare la parità dei sessi e l’emancipazione delle donne e delle ragazze darebbe un contributo fondamentale al progresso di tutti gli Obiettivi e dei traguardi. Il raggiungimento del pieno sviluppo del potenziale umano e dello sviluppo sostenibile non potrà realizzarsi se ancora metà della popolazione mondiale è privata di diritti e opportunità” (ONU, 2015, p. 6).

A livello europeo, invece, esiste una rete denominata “EU STEM Coalition” che opera per migliorare l’istruzione STEM con il sostegno del programma Erasmus+. Questa rete incoraggia le istituzioni a sviluppare nuovi curricula di istruzione superiore per l’ingegneria e le ICT basati sull’approccio STEAM, ovvero sulla strategia di collegare le discipline STEM con le arti, le discipline umanistiche e le scienze sociali. L’obiettivo che si vuole raggiungere è quello di provare a rendere più attraenti le materie e le carriere STEM, soprattutto per le ragazze, aumentando il potenziale creativo (European Commission, 2023). Diverse università in tutta Europa hanno già adottato questa pratica e stanno attualmente affrontando la cosiddetta “sfida STEM” (Ibidem, p. 30).

Affrontare e tentare di vincere la sfida STEM è fondamentale perché le discipline scientifiche sono parte integrante e cruciale della nostra cultura e della conoscenza umana, perciò l’istruzione in campo scientifico e tecnologico costituisce un fattore essenziale affinché il genere femminile possa acquisire autonomia e potere (Lopez, 2015).

1.3. Gli stereotipi di genere nelle discipline STEM

Come anticipato nel paragrafo precedente, sia nel mondo della scuola che in quello del lavoro, le discipline scientifico-tecnologiche definite STEM (scienze, tecnologia, ingegneria e matematica) sono caratterizzate da una rappresentanza femminile inferiore rispetto a quella maschile. Questo divario di genere diventa sempre più evidente con

l'aumentare del grado scolastico, fino a giungere al momento dello sbocco professionale: sembra infatti che l'interesse delle ragazze verso le STEM si riduca all'aumentare dell'età (UNESCO, 2017). Ciò accade perché, a causa degli stereotipi di genere con i quali si scontrano le ragazze, queste ultime possono sentirsi gradualmente sempre meno sicure delle proprie capacità in relazione agli ambiti STEM, rinunciando a intraprendere corsi e carriere in questi settori (Kerkhoven, Russo, Land-Zandstra, Saxena & Rodenburg, 2016).

Le scelte di carriera iniziano a prendere forma nei bambini e nelle bambine già a partire dall'età di nove anni, quando le femmine cominciano a convincersi di non essere adatte ad intraprendere carriere scientifiche, mentre i maschi interiorizzano l'idea che le professioni legate all'educazione e alla cura della persona si addicano maggiormente alle donne (Auger, Blackhurst & Wahl, 2005). Queste convinzioni errate si sono sviluppate e stratificate nella nostra società nel corso dei secoli, a partire da una serie di credenze e di "miti" (Fox Keller, 1987), e continuano tuttora ad influenzare le scelte dei giovani perché vengono sostenute e portate avanti dalla cultura dominante.

I due stereotipi prevalenti sono quelli che affermano che le ragazze non sono brave quanto i ragazzi in matematica e che il lavoro in ambito scientifico si addice di più a ragazzi e uomini (Hill et al., 2010). Questo perché, secondo quanto affermato da Bian, Leslie e Cimpian (2017), una vasta serie di stereotipi comuni associano capacità intellettuali di alto livello (come, ad esempio, l'intelligenza e la genialità) agli uomini più che alle donne. Attraverso una serie di studi, i ricercatori appena citati hanno dimostrato come l'idea che l'intelligenza sia una qualità maschile venga assimilata in giovanissima età, plasmando gli interessi dei bambini e delle bambine non appena viene acquisita. I risultati delle ricerche condotte suggeriscono che le idee sull'intelligenza subiscono rapidi cambiamenti nel periodo tra i cinque e i sette anni d'età: a cinque anni bambini e bambine associano l'acume al proprio sesso in misura molto simile, a sei anni le femmine hanno meno probabilità rispetto ai maschi di credere che i membri del loro genere siano molto intelligenti e, infine, tra i sei e i sette anni le ragazze cominciano ad evitare le attività che si dice siano per bambini/e brillanti (Bian et al., 2017). È probabile, quindi, che la gamma delle carriere contemplate dalle ragazze si riduca durante la loro crescita (Ivi, p. 391).

In aggiunta, gli stereotipi che sostengono la falsa credenza secondo cui lo studio e il lavoro in ambito scientifico si addicano di più a ragazzi e uomini trasmettono l'idea che le donne, a differenza degli uomini, non possiedono tutte le caratteristiche necessarie per essere scienziati/e di successo. Il pensiero diffuso, infatti, è quello che il genere femminile abbia meno capacità di leadership e sia più comunitario e passivo rispetto a come dovrebbe essere uno scienziato di successo (Carli, Alawa, Lee, Zhao & Kim, 2016). In sintesi, dunque, gli uomini sono percepiti come molto più simili agli scienziati di quanto non lo siano le donne ed è stato riscontrato che queste ultime sono consapevoli dell'immagine stereotipata dello "scienziato uomo" e ne sono influenzate negativamente (Buck, Plano Clark, Leslie-Pelecky, Lu & Cerda-Lizarraga, 2008).

A metà degli anni Novanta gli studiosi Steele e Aronson (1995) hanno identificato e descritto per la prima volta il fenomeno definito "minaccia dello stereotipo", ovvero "the threat of being viewed through the lens of a negative stereotype or the fear of doing something that would confirm that stereotype³" (Hill et al., 2010, p. 39). Tale minaccia può essere avvertita come una risposta sia psicologica che fisiologica che comporta una compromissione delle prestazioni: quando il fenomeno colpisce delle studentesse di matematica o di scienze, ad esempio, anche coloro che normalmente pensano di essere brave in queste discipline risultano soggette agli effetti della minaccia dello stereotipo e ottengono punteggi più bassi del solito nei test (Nguyen & Ryan, 2008). Pur di ridurre la possibilità di essere giudicate sulla base di stereotipi negativi, alcune ragazze e donne giungono addirittura ad affermare di non essere interessate alle discipline STEM, evitandole anche se in realtà le apprezzano, così da evitare automaticamente anche il confronto con gli stereotipi legati a tali discipline (Hill et al., 2010).

A scuola, fortunatamente, il fenomeno della minaccia dello stereotipo può essere attenuato parlando di esso con gli studenti e con le studentesse (Johns, Schmader & Martens, 2005), rassicurandoli sul fatto che le prove di valutazione sono eque (Good, Aronson & Inzlicht, 2003) ed esponendoli a modelli di ruolo femminili coinvolti nei settori STEM (McIntyre et al., 2005). Queste accortezze vanno messe in atto dai docenti perché

³ "La minaccia di essere visti attraverso la lente di uno stereotipo negativo o la paura di fare qualcosa che potrebbe confermare tale stereotipo".

“Undoubtedly, many factors influence an individual’s career choice, but at a minimum, individuals must believe they have the ability to succeed in a given career to develop preferences for that career. If girls do not believe they have the ability to become a scientist or engineer, they will choose to be something else⁴” (Hill et al., 2010, p. 44).

In riferimento a ciò, la ricercatrice Shelley Correll (2001) ha sperimentato che aiutando le ragazze a comprendere che maschi e femmine sono ugualmente capaci nelle discipline STEM si contribuisce a far aumentare la loro personale autovalutazione in matematica e scienze e, di conseguenza, a far aumentare le loro aspirazioni di carriera nei settori STEM.

1.4. I fattori di condizionamento con i quali si scontrano ragazze e donne

Entrando nello specifico, i condizionamenti dovuti all’impatto che gli stereotipi di genere hanno su ragazze e donne aumentano considerevolmente con l’età, soprattutto in merito a ciò che ci si aspetta dal proprio sesso, a causa di una sempre maggiore esposizione agli stereotipi (Abbatecola & Stagi, 2020). Tale esposizione avviene in numerosi contesti diversi, infatti i fattori che influenzano la partecipazione e il successo del genere femminile negli studi e nelle carriere STEM sono svariati e hanno a che fare con la dimensione individuale, familiare, istituzionale e sociale (Acker & Oatley, 1993; Adya & Kaiser, 2005). I vari fattori interagiscono tra loro in maniera complessa e, per comprendere meglio il rapporto esistente tra essi, l’UNESCO (2017) ha proposto un framework ecologico che si compone di quattro differenti livelli di influenza (Figura 1).

I livelli non sono presentati in ordine dal più rilevante al meno rilevante o viceversa, ma piuttosto introducono i diversi fattori partendo da quelli riguardanti nello specifico il singolo individuo fino a giungere a quelli di natura più ampia e collettiva.

⁴ “Indubbiamente, molti fattori influenzano la scelta di carriera di un individuo, ma come minimo, gli individui devono credere di avere la capacità di ottenere successo in una determinata carriera per sviluppare preferenze per quella carriera. Se le ragazze non credono di avere la capacità di diventare una scienziata o un’ingegnera, sceglieranno di diventare qualcos’altro”.

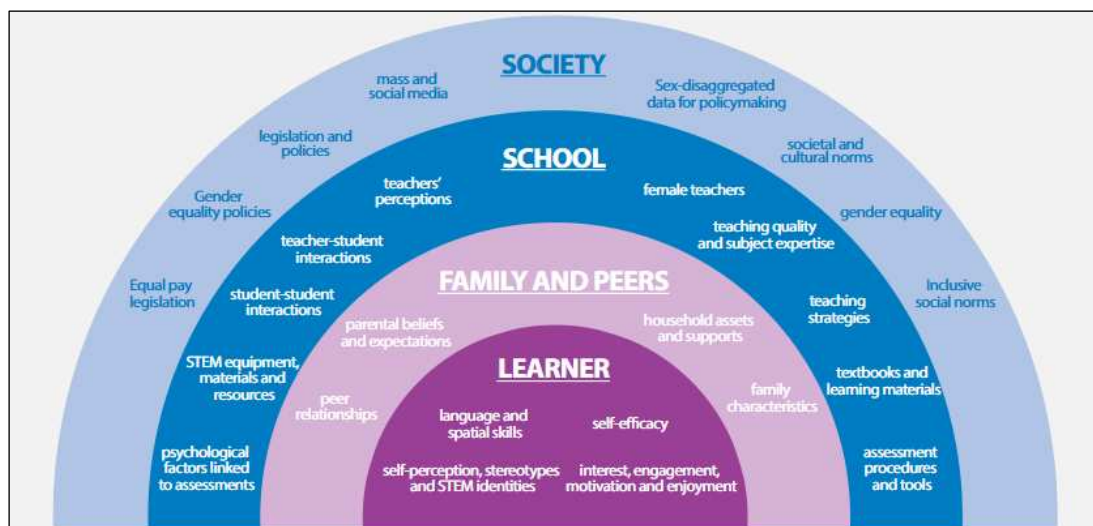


Figura 1: Fattori che influenzano la partecipazione e il successo delle ragazze e delle donne negli studi STEM (UNESCO, 2017, p. 40).

1.4.1. Primo livello: il livello individuale

Il livello individuale comprende due diverse categorie di fattori che possono influire sulla scelta delle ragazze e delle donne di avviare percorsi di studio o carriera nelle discipline STEM: i fattori biologici e i fattori psicologici.

In merito ai fattori biologici, sono stati condotti molti studi con l'obiettivo di provare a comprendere se e quali differenze cognitive esistono tra maschi e femmine, così da confermare o smentire l'idea secondo la quale gli uomini sarebbero individui superiori per natura (Hill et al., 2010). Dopo un lungo dibattito, ricerche recenti hanno messo in luce che il QI medio dei due sessi non presenta differenze (se non minime) e, di conseguenza, non esiste un sesso che si possa definire più intelligente rispetto all'altro (Lynn & Irwing, 2004). L'unico aspetto in cui maschi e femmine si distinguono a livello cognitivo è il fatto di possedere differenti punti di forza e di debolezza: generalmente i ragazzi ottengono risultati migliori nei compiti in cui vengono impiegati l'orientamento e la visualizzazione spaziale, mentre le ragazze superano i ragazzi nei test che richiedono abilità verbali come la scrittura, la memoria o la velocità percettiva (Halpern et al., 2007). Lo sviluppo delle abilità spaziali è alla base delle abilità matematiche e scientifiche (Reilly, Neumann & Andrews, 2016) e, per questo, si ritiene che la presenza limitata delle ragazze nei settori STEM possa essere dovuta alle loro abilità spaziali più scarse o poco sviluppate, che in alcuni casi le portano ad abbandonare le carriere intraprese (Hill et al.,

2010). È altrettanto vero, però, che le abilità spaziali possono essere allenate e migliorate considerevolmente attraverso l'esperienza. Molteplici studi, infatti, hanno dimostrato che vivere esperienze legate alla spazialità nel corso della fanciullezza favorisce la crescita delle competenze spaziali (Baenninger & Newcombe, 1989; Vasta, Knott, & Gaze, 1996; Reilly et al., 2016) e che la ripetizione di un determinato compito annulla le differenze esistenti tra maschi e femmine (Cherubini, Colella & Mangia, 2011).

Gli studi sul campo della genetica, inoltre, hanno permesso di appurare che i fattori genetici influenzano le abilità cognitive, ma tra i due sessi non esiste alcuna prova di differenze genetiche legate a questo tipo di abilità (Kovas, Haworth, Dale & Plomin, 2007). Di conseguenza, non è possibile affermare che la scarsa partecipazione di ragazze e donne alle discipline STEM sia dovuta a motivi genetici anche perché, in ogni caso, le influenze esercitate dai geni non sono di tipo deterministico, ma interagiscono con i fattori ambientali e vengono condizionate da essi (Thomas, Kovas, Meaburn & Tolmie, 2015). Ciò significa che l'uomo è programmato geneticamente per apprendere e produrre nuove modalità di pensiero e di azione e questa sua capacità, che va oltre il corredo genetico e dipende dalle interazioni con l'ambiente, porta alla formazione di una serie di differenze individuali che rendono ogni persona unica, a prescindere dal suo genere di appartenenza (Ridley, 2005; Cherubini et al., 2011).

Non è stata riscontrata alcuna differenza di genere neanche in merito al meccanismo neurale dell'apprendimento: le differenze neuronali esistenti tra sessi possono riguardare alcune funzioni biologiche, ma nessuna di queste influenza in modo rilevante le capacità accademiche (UNESCO, 2017). In egual modo, le differenze a livello di strutture cerebrali maschili e femminili sono rilevanti solo in minima parte per l'educazione e l'istruzione, infatti i meccanismi cerebrali di base dell'apprendimento e della memoria non differiscono tra uomini e donne, così come non differiscono i livelli di padronanza del calcolo e delle abilità accademiche (Eliot, 2013). Questi dati, insieme a quelli fin qui presentati, consentono di affermare che le differenze nelle abilità cognitive, emozionali e auto-regolatorie sono più marcate tra singoli individui rispetto che tra femmine e maschi (UNESCO, 2017).

Per quanto riguarda i fattori psicologici, invece, è stato largamente dimostrato che

“Girls’ decisions about their studies and careers are influenced to a great extent by psychological factors, which affect their engagement, interest, learning, motivation, persistence and commitment in STEM⁵” (UNESCO, 2017, p. 43).

Secondo i risultati raccolti dall’organizzazione OECD (2016) in merito al loro progetto “PISA” (Programme for International Student Assessment) condotto nel 2015, i due fattori psicologici che maggiormente influiscono sul grado di coinvolgimento nelle scienze sono il modo in cui ragazze e ragazzi percepiscono sé stesse/i (se si considerano brave/i o meno) e i loro atteggiamenti verso la scienza (cosa pensano della scienza, se la ritengono importante, utile e divertente).

A tal proposito, molte ricerche si sono focalizzate in modo particolare sulla necessità di sviluppare le identità scientifiche e matematiche delle ragazze e sull’importanza di promuovere l’auto-percezione del loro potenziale nei settori STEM (Hazari, Sadler & Sonnert, 2013). Questo perché il *self-selection bias*, ovvero il pregiudizio di auto-selezione, viene considerato la ragione principale per cui ragazze e donne non scelgono di intraprendere carriere STEM: spesso le ragazze credono che le discipline STEM non siano compatibili, in linea di principio, con il genere femminile (Beasley & Fischer, 2012; UNESCO, 2017). A dimostrazione del fatto che questa credenza è diffusa, quando viene chiesto a bambini/e e adolescenti di disegnare dei professionisti delle STEM i disegni prodotti rappresentano quasi sempre maschi, mettendo in luce la percezione stereotipata secondo la quale gli scienziati debbano essere maschi e spesso anche poco attraenti, socialmente goffi e di mezza età (Laubach, Crofford & Marek, 2012; Sainz, Meneses, Fabregues & Lopez, 2016). Allo stesso modo, in base a quanto rilevato dal programma “For Girls in Science” promosso da L’Oréal Foundation, anche le femmine che studiano o svolgono professioni scientifiche vengono identificate come poco attraenti. Anche se le ragazze non condividono personalmente questi stereotipi, sapere che le persone che le circondano hanno convinzioni stereotipate può minare la loro fiducia e la qualità delle loro performance e, di conseguenza, la loro volontà di

⁵ “Le decisioni delle ragazze in merito ai loro studi e alle loro carriere sono influenzate in larga misura da fattori psicologici, i quali incidono sul loro coinvolgimento, interesse, apprendimento, motivazione, persistenza e impegno nelle materie STEM”.

impegnarsi nelle discipline STEM e di investire su di esse per il futuro (Hill et al., 2010; Heaverlo, 2011; Shapiro & Williams, 2012).

Il fatto che le ragazze faticino a percepire le discipline scientifiche come “adatte a loro” costituisce un problema soprattutto perché, se ritengono che la scienza si scontri con la loro identità attuale o con il tipo di persona che vogliono diventare, molto probabilmente manifesteranno difficoltà nell’essere coinvolte (Godec, 2018). Ciò che spesso accade, infatti, è che l’immagine che le ragazze hanno di sé come studentesse non va d’accordo con l’idea comune di “femminilità desiderabile” (Acker & Oatley, 1993).

Un altro aspetto di fondamentale importanza da tenere in considerazione è il senso di autoefficacia, che verrà trattato più approfonditamente nel paragrafo 1.5., il quale influisce sui risultati dell’istruzione STEM e sulle aspirazioni in quest’ambito, oltre che sulle prestazioni (Beilock, Gunderson, Ramirez, & Levine, 2010). Purtroppo, i livelli di autoefficacia e di confidenza nelle proprie abilità appaiono più bassi nelle ragazze e nelle donne che hanno assimilato gli stereotipi di genere (Robnett, 2015), perciò è necessario intervenire per riuscire a diluire le misconcezioni e l’ansia legata ad esse. Dopo aver superato le loro percezioni errate, infatti, le ragazze riescono spesso a migliorare nei compiti e in alcuni casi anche ad ottenere risultati migliori dei ragazzi (UNESCO, 2017).

Come ultima cosa, va tenuto in considerazione il ruolo importante che l’interesse e la motivazione rivestono nel coinvolgimento delle ragazze nelle STEM. Interesse e motivazione non sono determinati da fattori innati, ma, come si è visto e come si vedrà nei paragrafi successivi, sono influenzati dal contesto sociale (di cui fanno parte in modo particolare i familiari, i coetanei e le coetanee), dalla minaccia dello stereotipo, dai media, dall’esperienza scolastica, dalle strategie di insegnamento degli/delle insegnanti e dalla possibilità di fare pratica (UNESCO, 2017).

1.4.2. Secondo livello: il ruolo della famiglia e dei pari

La famiglia e in modo particolare i genitori, insieme al gruppo dei pari, rivestono un ruolo molto importante nella determinazione dell’atteggiamento delle ragazze verso le discipline STEM, incoraggiandole o scoraggiandole dal perseguire studi e carriere in questi ambiti (UNESCO, 2017).

Secondo il *Modello aspettativa-valore* (o *Teoria del valore atteso*) messo a punto da Eccles e Wigfield (2002), gli individui sono motivati ad eccellere nelle discipline in cui si aspettano di avere successo e alle quali attribuiscono un determinato valore. Il modello prevede che la motivazione nei domini tipizzati per genere sia influenzata sia da fattori personali che da fattori sociali, tra i quali rientrano le convinzioni e i comportamenti delle persone vicine agli individui. Se i genitori ritengono che la matematica e le scienze siano importanti per il futuro dei/delle propri/e figli/e, ad esempio, probabilmente incoraggeranno questi/e ultimi/e a frequentare più corsi STEM e le loro conversazioni su tali corsi potrebbero influenzare positivamente la percezione del valore delle STEM da parte dei/delle figli/e (Harackiewicz, Rozek, Hulleman & Hyde, 2012). Ne deriva che il valore che i genitori attribuiscono alla matematica e alle scienze è associato al valore che ragazzi e ragazze attribuiscono a queste stesse discipline e, di conseguenza, è associato anche alle scelte e ai risultati scolastici (Jodl, Michael, Malanchuk, Eccles & Sameroff, 2001; Simpkins, Fredricks & Eccles, 2012). Se i genitori nutrono aspettative elevate riguardo le materie STEM è più probabile che anche gli/le adolescenti abbiano aspettative elevate e migliori risultati scolastici in questi campi, mentre se i genitori hanno aspettative basse riguardo le materie STEM anche gli/le adolescenti tendono ad avere aspettative basse e peggiori risultati scolastici (Rozek, Hyde, Svoboda, Hulleman & Harackiewicz, 2014).

Nonostante il ruolo dei genitori sia cruciale nel promuovere la motivazione degli studenti e delle studentesse STEM, alcuni di essi potrebbero non avere le giuste conoscenze oppure il giusto supporto per riuscire a sostenere la motivazione dei figli e delle figlie, in modo particolare nel caso delle ragazze (Hill & Tyson, 2009). Se i genitori hanno aspettative tradizionali sui ruoli di genere, infatti, possono ottenere il risultato opposto e rafforzare i comportamenti e gli atteggiamenti di genere nelle ragazze, trasmettendo loro conoscenze stereotipate (UNESCO, 2017). Secondo l'ideologia comune, ad esempio, le donne sono più portate rispetto agli uomini a fare sacrifici occupazionali per la famiglia e a svolgere lavori in cui aiutano il prossimo, mentre gli uomini hanno maggiore probabilità di fare soldi e avere una carriera di successo. Questa differenza può essere particolarmente cruciale per le ragazze di talento che rimangono

intrappolate in un bivio tra la credenza agli stereotipi e i loro buoni risultati nelle discipline STEM (Eccles, 2007). In special modo, il trattamento differenziato di ragazze e ragazzi può rafforzare gli stereotipi negativi sulle capacità delle ragazze nelle STEM (Wang & Degol, 2013): spesso, anche quando le ragazze ricevono voti migliori dei ragazzi in matematica e scienze, i genitori giudicano le capacità delle figlie femmine come inferiori rispetto alle capacità dei figli maschi e, le mamme in modo particolare, credono che le figlie femmine devano sforzarsi di più per riuscire ad ottenere buoni risultati nelle materie scientifico-tecnologiche (Tenenbaum & Leaper, 2003). Inoltre, se i genitori mostrano interesse verso le attività scientifiche ma tendono a coinvolgere maggiormente in tali attività i figli rispetto alle figlie, ritenendo queste ultime meno “adatte”, esse saranno meno propense a sviluppare abilità scientifiche e un senso di familiarità con le scienze (Ibidem, p. 35). Pregiudizi e azioni simili da parte dei familiari possono essere tra le motivazioni più forti che spingono le donne a non perseguire studi e carriere STEM (Rozek et al., 2014).

Le madri e i padri possono contribuire in maniera diversa nell'influenzare la motivazione a cimentarsi nei campi STEM; infatti, bambini e bambine fanno solitamente riferimento al genitore del loro stesso sesso per comprendere cosa è considerato appropriato a seconda del genere di appartenenza e per ricevere una guida (Leaper, Farkas & Brown, 2012). Ciò significa che le convinzioni delle madri sono quelle che influenzano per la maggiore le idee delle ragazze sulle loro capacità e sulle loro opzioni di studio e carriera, dunque le madri hanno un'influenza significativamente forte sulle decisioni delle loro figlie di studiare o meno discipline STEM (Rozek et al., 2014, UNESCO, 2017).

Anche la presenza in famiglia di persone che abbiano una carriera STEM già avviata favorisce la scelta delle ragazze di intraprendere e proseguire percorsi di studio STEM (Tan, Calabrese Barton, Kang & O'Neill, 2013). In questo modo, infatti, le ragazze hanno la possibilità di familiarizzare con le carriere scientifiche e di rendersi conto del fatto che le occupazioni STEM non sono così difficili da combinare con la vita familiare come spesso si sente dire (UNESCO, 2017). In aggiunta, se i genitori sono in possesso di titoli di studio di alto livello, sia i figli che le figlie sembrano ottenere punteggi più alti nelle

materie scientifico-tecnologiche: le prestazioni scientifiche delle ragazze sono associate ai titoli di studio di alto livello delle madri, mentre le prestazioni scientifiche dei ragazzi a quelli dei padri (Ibidem, p. 47).

Infine, le esperienze delle ragazze nelle STEM possono essere modellate anche da una serie di fattori socio-culturali e socio-economici come l'etnia, la lingua parlata a casa, lo stato di immigrazione e la struttura familiare (UNESCO, 2017). In modo particolare, lo stato economico di una famiglia condiziona il tipo di attività extrascolastiche inerenti alle scienze alle quali studenti e studentesse hanno accesso (es. guardare programmi televisivi, visitare siti WEB, leggere riviste e articoli, recarsi a mostre e musei ecc.), infatti le famiglie con risorse limitate potrebbero non avere i fondi e il tempo necessari per promuovere l'apprendimento della matematica e delle scienze al di fuori della scuola. Questo causa spesso una mancanza di interesse da parte dei giovani e, in alcuni stati come la Corea e gli USA, influenza negativamente la partecipazione delle ragazze a numerosi programmi STEM (Ibidem, p. 48).

Per quanto riguarda il gruppo dei pari, invece, le ricerche permettono di affermare che gli atteggiamenti dei coetanei e delle coetanee nei confronti delle discipline STEM sono correlati alla motivazione dei singoli studenti e delle singole studentesse (Leaper et al., 2012). Come evidenziato da Stake (2006), infatti, ragazzi e ragazze sono più propensi ad immaginare sé stessi/e come futuri/e scienziati/e se sono circondati da altri/e coetanei/e che mostrano di sostenere la scienza. Questo avviene perché crescendo, e soprattutto durante l'adolescenza, gli individui tendono a conformarsi sempre di più con i propri pari. Si può concludere che il sostegno tra coetanei/e è importante per accrescere la motivazione di ragazzi e ragazze in tutti i percorsi scolastici e accademici, ma può essere particolarmente significativo soprattutto per le ragazze inserite in settori di studio non tradizionali, come ad esempio le discipline STEM, che percependo il giusto sostegno possono raggiungere più facilmente il successo (Crosnoe, Riegle-Crumb, Field, Frank & Muller, 2008).

1.4.3. Terzo livello: il ruolo della scuola, degli insegnanti e delle insegnanti

All'interno della scuola gli stereotipi di genere legati all'educazione scientifica si possono manifestare in più modi. Gli atteggiamenti e i metodi di insegnamento e di valutazione degli/delle insegnanti possono essere influenzati da pregiudizi di genere, ma tali pregiudizi si possono ritrovare anche all'interno dell'ambiente educativo, del curriculum e delle risorse didattiche (Kerkhoven et al., 2016).

Grazie alla loro preparazione pedagogica e disciplinare gli/le insegnanti sono in grado di influenzare significativamente la partecipazione e i risultati di apprendimento nelle discipline STEM delle ragazze (UNESCO, 2017). L'unione della competenza pedagogica e di quella disciplinare determina la qualità di ogni insegnante, considerata il principale fattore scolastico da cui dipendono i risultati accademici di studenti e studentesse (OECD, 2005). Una serie di ricerche condotte negli USA, infatti, ha dimostrato che i migliori risultati in scienze e matematica sono ottenuti dalle classi in cui insegnano docenti con maggiore esperienza, maggiore fiducia nell'insegnamento delle scienze e della matematica e una buona soddisfazione complessiva a livello di carriera (UNESCO, 2017). Ne deriva che è di fondamentale importanza investire nella formazione e nello sviluppo professionale degli/delle insegnanti, perché, come un insegnamento di qualità può avere effetti positivi e far aumentare i livelli di interesse e di partecipazione delle ragazze nei settori STEM, un "cattivo" insegnamento può avere effetti negativi e finire per allontanare le ragazze dalle discipline scientifico-tecnologiche (Ibidem, p. 50).

In particolar modo, l'interesse e le scelte lavorative delle bambine in ambito STEM sono considerevolmente influenzati dalle credenze e dai comportamenti dei/delle docenti, così come dalle aspettative che essi/esse ripongono sui loro studenti e sulle loro studentesse. In accordo con le teorie dell'apprendimento sociale, infatti, bambini e bambine imparano attraverso l'osservazione dei/delle loro insegnanti, dai/dalle quali traggono standard e comportamenti (Denessen, Vos, Hasselman & Louws, 2015). Gli/le insegnanti, quindi, possono influenzare le esperienze degli studenti e delle studentesse diffondendo intenzionalmente, ma soprattutto accidentalmente e inconsapevolmente (attraverso istruzioni, incoraggiamenti ecc.), valori e credenze che ragazzi e ragazze finiscono per adottare come propri (Ibidem, p. 2). Come conseguenza di ciò, se i/le

docenti possiedono una visione stereotipata delle abilità scientifiche in base al genere, l'ambiente di apprendimento può diventare iniquo e questo può scoraggiare le ragazze portandole ad abbandonare gli studi scientifici (Lohbeck, Grube & Moschner, 2017). Situazioni simili si realizzano a causa dell'effetto pigmalione, chiamato anche "meccanismo della profezia che si avvera", secondo il quale le diverse aspettative che gli/le insegnanti nutrono nei confronti dei loro studenti e delle loro studentesse si rivelano prescrittive in quanto finiscono per influenzare le auto-aspettative degli alunni e delle alunne (Biemmi, 2015). Se, ad esempio, un/a docente crede che le ragazze della sua classe non riusciranno mai ad ottenere punteggi superiori rispetto ai ragazzi nei test matematici, le ragazze saranno influenzate negativamente da questa convinzione del/della proprio/a insegnate e finiranno per interiorizzare l'idea che viene loro trasmessa e per credere a loro volta di non poter far meglio dei ragazzi, diminuendo motivazione e impegno. Al contrario, gli/le insegnanti che parlano del talento nelle materie e nelle professioni scientifico-tecnologiche sia al maschile che al femminile, usano un linguaggio di genere neutro ed evitano di creare gerarchie in classe veicolano il messaggio che la scienza è per tutti (Baker, 2013).

Un ulteriore fattore di condizionamento è dato dall'atteggiamento che gli/le docenti hanno verso le discipline STEM. Uno studio condotto da Denessen et al. (2015) ha messo in luce il fatto che gli/le insegnanti con livelli più bassi di competenza e di autoefficacia nell'insegnamento della scienza e della tecnologia tendono ad avere atteggiamenti negativi verso queste stesse discipline. In particolare, le docenti donne mostrano generalmente livelli di autoefficacia più bassi rispetto ai colleghi uomini e questo influenza il loro entusiasmo e, di conseguenza, l'entusiasmo delle loro studentesse (Ivi, p. 7; UNESCO, 2017). Si può dunque affermare che

"Low teacher enthusiasm fosters negative attitudes towards science and technology in girls. This was especially the case for female teachers. This finding can be explained by the fact that female teachers act as a role model for girls⁶" (Denessen et al., 2015, p. 7).

⁶ "Il basso entusiasmo degli/delle insegnanti promuove atteggiamenti negativi verso la scienza e la tecnologia nelle ragazze. Ciò vale in particolare per le donne insegnanti. Questo dato può essere spiegato dal fatto che le insegnanti donne fungono da modello di ruolo per le ragazze".

Il piacere provato dai/dalle docenti nell'insegnare le discipline STEM, invece, promuove lo sviluppo di un senso di apprezzamento verso tali discipline da parte degli alunni e delle alunne e influenza positivamente i loro risultati e le loro inclinazioni (Denessen et al., 2015).

Anche le pratiche di insegnamento possono contribuire al coinvolgimento o all'allontanamento delle ragazze dalle materie STEM, infatti i/le insegnanti hanno la possibilità di mostrare entusiasmo, dare consigli e supporto ed incoraggiare i propri studenti e le proprie studentesse in diversa misura a seconda dei differenti approcci di insegnamento-apprendimento che mettono in atto (Mujtaba, Tunnicliffe & Sheldrake, 2017). L'inquiry based learning e la didattica attiva sono due tra le strategie di insegnamento che si sono rivelate particolarmente adeguate a ridurre il divario di genere nelle STEM, portando benefici non solo alle ragazze, ma alla totalità degli studenti (Baker, 2013; UNESCO, 2017). Questo perché tali strategie consentono di aumentare il lavoro pratico ed esperienziale e il coinvolgimento attivo, portando ad un miglioramento dei risultati ottenuti, in modo particolare dalle ragazze. Attivando queste pratiche, però, l'insegnante deve prestare attenzione a fornire sempre materiali sufficienti affinché tutti possano partecipare in modo uguale alle attività, evitando che si crei competizione per avere accesso alle risorse, e deve assicurarsi di garantire un tempo di esecuzione del lavoro sufficiente per riuscire a portarlo a termine e per poterlo discutere e revisionare (UNESCO, 2017). Se queste accortezze non vengono tenute in considerazione, si incorre nel rischio di demoralizzare qualcuno e di farlo sentire meno capace e considerato rispetto ai compagni o alle compagne. In modo particolare, uno dei rischi è quello che i ragazzi monopolizzino i materiali mentre le ragazze rimangono ad osservare, privando queste ultime dell'opportunità di mettersi in gioco e favorendo l'errata concezione secondo la quale i maschi sono più portati per la scienza (Ibidem, p. 54).

L'atteggiamento delle ragazze verso le discipline STEM, la fiducia riposta in loro stesse e i risultati ottenuti nelle materie scientifico-tecnologiche, inoltre, sono influenzati anche dal modo in cui gli/le insegnanti interagiscono con alunni e alunne (UNESCO, 2017). Il tipo di interazione che il/la docente stabilisce può portare alla formazione di un clima di non-equità in aula e rinforzare gli stereotipi di genere, infatti alcune osservazioni

condotte nelle classi hanno dimostrato che spesso le ragazze hanno a disposizione meno tempo per partecipare alle discussioni, pongono meno domande e ricevono meno elogi rispetto ai ragazzi (Heaverlo, Cooper & Lannan, 2013). Ne deriva che è importante prestare attenzione a garantire alle studentesse interazioni eque e positive all'interno dell'ambiente di apprendimento, sia con l'insegnante che tra pari, tenendo conto in modo particolare del fatto che i gruppi di lavoro collaborativi contribuiscono a far sentire le ragazze maggiormente a loro agio nel porre domande, nell'interagire con l'insegnante e nel partecipare alle attività in generale (Baker, 2013).

Per quanto riguarda i libri di testo e le risorse didattiche, il modo in cui vengono rappresentati i personaggi maschili e quelli femminili trasmette dei messaggi espliciti ed impliciti sui ruoli e sulle abilità dei due diversi sessi e, se questi messaggi risultano essere stereotipati, possono scoraggiare le ragazze dalla volontà di intraprendere e portare avanti carriere STEM (Biemmi, 2012). Ciò accade perché i libri di testo della scuola primaria hanno un'influenza significativa sulla formazione dell'identità dei bambini e delle bambine, ma spesso non mostrano scienziate o altre professioniste dei settori STEM, privilegiando le raffigurazioni di professionisti uomini (Biemmi, 2010). Allo stesso modo, all'interno di molte risorse didattiche e di molti curricula STEM gli argomenti sono allineati principalmente agli interessi dei maschi, mentre sarebbe giusto prendere in considerazione anche le esperienze e gli interessi delle femmine (Baker, 2013). Adattando maggiormente il curriculum alla prospettiva delle ragazze e trattando argomenti rilevanti ai loro occhi, infatti, entra in gioco la componente affettiva che permette di far aumentare l'interesse delle studentesse verso le discipline scientifico-tecnologiche in generale (Ivi, p. 16). Per questo motivo i libri scolastici dovrebbero presentare un'ampia varietà di situazioni e di modelli ai quali i bambini e le bambine possano fare riferimento, in maniera diversa in base alla loro individualità, per formare l'immagine di sé (Biemmi, 2010).

Come ultimo aspetto, va tenuto in considerazione che le prestazioni delle ragazze nelle discipline STEM possono essere influenzate negativamente dal modo in cui vengono costruiti gli strumenti di valutazione e dal modo in cui vengono assegnate le valutazioni (UNESCO, 2017). Alcuni studi, ad esempio, hanno evidenziato il fatto che i

ragazzi tendono ad ottenere più facilmente rispetto alle ragazze buoni risultati nelle prove costituite da quesiti a scelta multipla, mentre le ragazze tendono ad ottenere risultati migliori nelle prove in cui è richiesto di scrivere dei saggi (Eurydice, 2010). Le studentesse, inoltre, ottengono valutazioni più alte quando la valutazione viene assegnata in anonimo, senza che l'insegnante sappia di chi è il test che sta correggendo, in modo da evitare qualsiasi tipo di sovrastima o sottostima delle abilità di ragazzi e ragazze (UNESCO, 2017). La conclusione che si può trarre è che gli/le docenti rivestono un ruolo importante nella creazione di lezioni e metodi di valutazione che siano neutri o equilibrati dal punto di vista del genere (Kerkhoven et al., 2016).

1.4.4. Quarto livello: il ruolo della società e dei media

Come precedentemente anticipato, numerosi studi e ricerche hanno dimostrato che le convinzioni e i comportamenti diffusi all'interno della società sono un fattore di condizionamento determinante per le scelte professionali e di studio di ragazze e donne. Infatti, non c'è dubbio sul fatto che

“Decisions about what fields of study or employment are considered possible or appropriate for men and women are deeply embedded in the socialization process. Societal and cultural norms, broader measures of gender equality, policies and legislation, and mass media are important influences⁷” (UNESCO, 2017, p. 57).

L'attuale rapporto tra donne e scienza è la conseguenza di una situazione politica che non ha promosso il giusto sostegno familiare, sociale e istituzionale nei confronti delle donne, impedendo loro di riuscire a trovare un equilibrio tra l'attività scientifica e le responsabilità di cura verso la famiglia (PRAGES, 2009; Cherubini et al., 2011). La cultura delle organizzazioni scientifiche rispecchia la tradizione maschile nella scienza e per questo risulta a sfavore delle donne: spesso i tempi e l'organizzazione del lavoro non tengono conto della necessità di conciliare la sfera professionale e quella familiare e,

⁷ “Le decisioni riguardo quali campi di studio o di occupazione siano considerati possibili o appropriati per uomini e donne sono profondamente radicate nel processo di socializzazione. Le norme sociali e culturali, le misure più ampie di uguaglianza di genere, le politiche e la legislazione, e i mass media sono influenze importanti”.

inoltre, gli ambienti di lavoro sono spesso caratterizzati da un “clima gelido” nei confronti delle donne che privilegia gli uomini attraverso una serie di meccanismi solo apparentemente neutri (Cherubini et al., 2011). Due importanti conseguenze di quanto riportato sono la mancanza di una leadership scientifica femminile e la mancanza di modelli di ruolo femminili ai quali studentesse e laureate possano ispirarsi, il che contribuisce a rendere gli ambienti scientifici ulteriormente meno accoglienti per le donne (PRAGES, 2009).

Vivere in una società basata sulla parità dei sessi è un fattore correlato positivamente alla partecipazione delle ragazze ai settori STEM, infatti in una società di questo tipo il divario di genere nei risultati matematici tra maschi e femmine risulta essere minore in quanto le ragazze tendono ad avere attitudini più positive, maggiore motivazione e maggiore sicurezza (Spearman & Watt, 2013). Per tali motivi, le politiche e le leggi volte a promuovere l’equità di genere e le pari opportunità sono di fondamentale importanza in quanto possono istituzionalizzare la partecipazione di ragazze e donne nelle STEM attraverso la formazione degli insegnanti, misure mirate per far aumentare la motivazione delle giovani, incentivi finanziari o altro (UNESCO, 2017). Politiche e leggi, inoltre, hanno il potere di modificare le norme e le pratiche sociali che influenzano negativamente le scelte delle ragazze in ambito scolastico e lavorativo (Ibidem, p. 57).

All’interno del processo di socializzazione, i mass media giocano un ruolo importante in quanto sono in grado di influenzare opinioni, interessi e comportamenti delle persone, contribuendo anche alla costruzione, riproduzione e trasmissione degli stereotipi comuni sui professionisti e sulle professioniste STEM (Steinke, 2017). I media, quindi, influenzano l’immagine che i bambini si creano degli scienziati e delle scienziate, soprattutto attraverso i personaggi televisivi che fungono da modelli professionali e influenzano le loro aspirazioni e le loro percezioni riguardo alle proprie abilità (UNESCO, 2017; Steinke, 2017). Il problema è che le donne scienziate presenti nei film e nelle serie televisive sono molto poche e spesso vengono rappresentate in ruoli secondari o di minor prestigio, oltre ad essere quasi sempre ritratte come focalizzate sull’aspetto estetico, sulla femminilità, sull’attrazione fisica e su tutti gli altri tradizionali stereotipi di

genere (LaFollette, 2013; Steinke, 2017). Si può perciò affermare che i media hanno continuato per molti anni e continuano tutt'ora a portare avanti lo stereotipo che identifica le donne come meno presenti nei campi STEM, meno talentuose e meno di successo in questi stessi ambiti (Steinke, 2017). Tutto questo perché la comunicazione dei mass media replica e amplifica il mondo che racconta, ovvero il nostro mondo, nel quale la scienza è fatta prevalentemente da uomini.

1.5. L'interesse e il senso di autoefficacia scientifica del genere femminile

Ritengo sia utile riportare un approfondimento sui concetti di interesse e di autoefficacia (in inglese *self-efficacy*) in quanto, tra quelli visti, costituiscono i due principali fattori psicologici che determinano la scelta delle ragazze di intraprendere o meno percorsi di studio e carriera nelle discipline STEM (Beilock et al, 2010; UNESCO, 2017). Lo sviluppo dell'interesse e del senso di autoefficacia, inoltre, sono due obiettivi fondamentali che la scuola deve porsi nell'ambito dell'educazione scientifico-tecnologica e sono stati perseguiti attraverso il percorso didattico che ho condotto a sostegno del mio disegno di ricerca.

Il senso di autoefficacia viene definito come “an individual's belief of how well he or she can successfully enact a behavior to accomplish some task⁸” (O'Brien, Martinez-Pons & Kopala, 1999, p. 231). In riferimento a ciò, la psicologa sociale e dello sviluppo Carol Dweck (2006, 2008) ha dimostrato attraverso una serie di ricerche che

“A “growth mindset” (viewing intelligence as a changeable, malleable attribute that can be developed through effort) as opposed to a “fixed mindset” (viewing intelligence as an inborn, uncontrollable trait) is likely to lead to greater persistence in the face of adversity and ultimately success in any realm⁹” (Hill et al., 2010, p. 30).

⁸ “La convinzione di un individuo riguardo quanto bene lui o lei può mettere in atto con successo un comportamento per svolgere qualche compito”.

⁹ “Una “mentalità di crescita” (che vede l'intelligenza come un attributo mutevole e plasmabile che può essere sviluppato attraverso l'impegno) al contrario di una “mentalità fissa” (che vede l'intelligenza come un tratto innato e incontrollabile) è probabile che porti ad una maggiore perseveranza di fronte alle avversità e, in definitiva, al successo in qualsiasi ambito”.

In accordo con i risultati delle ricerche della Dweck, gli individui che hanno una mentalità fissa hanno maggiori possibilità di perdere fiducia in loro stessi quando incontrano delle sfide, perché sono convinti del fatto che, se fossero veramente intelligenti, le cose dovrebbero risultare facili per loro. Di conseguenza, se questi individui devono impegnarsi molto per raggiungere un risultato tendono a mettere in dubbio le loro capacità e a percepire un minor senso di autoefficacia, perché, dato che considerano l'intelligenza un tratto fisso, credono non ci sia modo di migliorare (Hill et al., 2010). Al contrario, le persone che hanno una mentalità di crescita aumentano la fiducia in sé stesse quando incontrano delle sfide, perché credono di imparare cose nuove e di diventare più intelligenti proprio grazie alle sfide stesse (Ivi, p. 31).

Le competenze matematiche sono particolarmente inclini ad essere percepite come innate e fisse (Dweck, 2006), perciò le considerazioni appena riportate sono rilevanti specialmente per le ragazze e per le donne coinvolte nelle STEM. La mentalità di crescita, infatti, protegge le studentesse dai condizionamenti dello stereotipo di genere secondo cui le femmine non sono brave come i maschi in matematica e permette loro, di fronte alle difficoltà, di mantenere la fiducia in sé stesse senza soccombere agli stereotipi (Hill et al., 2010). Una mentalità di crescita, inoltre, promuove non soltanto migliori risultati scolastici, ma anche una maggiore persistenza nei settori STEM da parte delle ragazze: più queste ultime sono convinte del fatto di poter imparare gradualmente ciò che serve loro per avere successo nei campi STEM e più è probabile che cresca il loro interesse e riescano ad avere effettivamente successo (Ivi, p. 35).

Quanto affermato finora presuppone che, per promuovere lo sviluppo della self-efficacy nei ragazzi e nelle ragazze, è fondamentale che essi vivano delle esperienze concrete che permettano loro di "allenarsi" a svolgere con successo determinati compiti in ambito scientifico-tecnologico (Baker, 2013). Lo psicologo Albert Bandura (1997), infatti, sostiene che tutti gli interventi volti a promuovere un aumento dell'autoefficacia dovrebbero concentrarsi su quattro processi principali, considerati le "fonti" della self-efficacy:

- Esperienze dirette di successo verso il compito;
- Esperienze vicarie, tramite cui si assiste al successo di altre persone in un compito;

- Persuasione verbale, data dalle valutazioni positive sulle proprie capacità ricevute da persone ritenute abili in un compito (es. l'insegnante);
- *Arousal* psicologico, ovvero uno stato ottimale di attivazione fisiologica grazie al quale si riescono a reinterpretare le informazioni emotive negative ricevute sul compito.

Il fatto di riuscire a promuovere l'interesse per le scienze e un buon livello di autoefficacia scientifica nelle studentesse è essenziale fin dalla scuola primaria, infatti è stato dimostrato che l'interesse verso le carriere scientifiche si sviluppa come risultato delle esperienze che bambini e bambine fanno quando sono piccoli, tra i quattro e i sette anni (Tan et al., 2013). Da una serie di interviste rivolte a scienziati/e e laureati/e nei campi STEM, è emerso che il 65% degli individui ha mostrato interesse verso una futura carriera scientifica già prima dell'inizio della scuola media, mentre solo il 30% durante la scuola media o le scuole superiori; perciò, si può dedurre che avanzando con l'età diventa progressivamente sempre più difficile coinvolgere i ragazzi, e soprattutto le ragazze, nelle STEM (Ibidem, p. 1170).

In conclusione, per un buon coinvolgimento di ragazze e donne nei settori STEM, è fondamentale che gli/le insegnanti si impegnino a seguire fin dai primi anni di scuola una serie di raccomandazioni: insegnare ai bambini e alle bambine che le capacità intellettuali possono essere acquisite con il tempo e non sono innate, garantire loro occasioni per sperimentare, fornire loro feedback positivi sui processi utilizzati per giungere alla conclusione dei compiti e aiutarli a percepire gli sforzi e gli errori come un valore aggiunto (Hill et al., 2010).

Capitolo secondo

Promuovere il cambiamento modificando la rappresentazione

2.1. Il ricorso a rappresentazioni contro-stereotipate

Tenendo conto dei dati forniti nel capitolo precedente, per tentare di superare la segregazione di genere che caratterizza i settori STEM in ambito formativo e lavorativo è necessario innanzitutto promuovere un cambiamento nel modo in cui ragazze e donne percepiscono sé stesse all'interno di questi settori. Per incoraggiare la partecipazione del genere femminile alle discipline STEM, infatti, non è sufficiente condurre interventi che puntino alla protezione delle studentesse dalla minaccia dello stereotipo: le ragazze devono essere aiutate a riconoscere le proprie abilità e possibilità in modo da riuscire a difendersi autonomamente dagli stereotipi, riducendo i livelli di auto-stereotipizzazione implicita (Asgari, Dasgupta & Gilbert Cote, 2010; Leroy, Max & Pansu, 2022). Per raggiungere questi risultati è necessario fare un passo indietro verso l'educazione primaria e, in modo particolare, l'educazione scientifica (Kerkhoven et al., 2016). Gli ambienti di apprendimento, primo fra tutti la scuola, dovrebbero puntare ad una rappresentazione più equilibrata di uomini e donne nella scienza, in modo da mostrare ai bambini e alle bambine che il genere di appartenenza non condiziona il fatto di potersi occupare di scienza e tecnologia (Ivi, p. 1). Come è già stato fatto presente, infatti, le rappresentazioni stereotipate della scienza e degli scienziati possono influenzare negativamente l'immagine che le ragazze hanno di sé, causando una diminuzione del loro senso di autoefficacia scientifica e dell'interesse a divenire future professioniste STEM (Ivi, p. 2).

L'impiego di rappresentazioni contro-stereotipate consente agli individui di riconoscere e interiorizzare i contro-stereotipi di genere. Ciò è particolarmente positivo in quanto, come dimostrato da Gawronski et al. (2008), per combattere l'attivazione automatica degli stereotipi risulta più efficace l'affermazione dei contro-stereotipi piuttosto che la negazione degli stereotipi stessi. Per elaborare le negazioni, infatti, è necessario riuscire ad invertire il significato di quanto viene detto/letto e, se un

messaggio viene elaborato in condizioni non ottimali (poco tempo a disposizione, motivazione insufficiente ecc.), c'è il rischio che venga frainteso o non compreso (Ivi, p. 376). Messaggi persuasivi quali “gli uomini non sono gli unici a poter fare scienza”, ad esempio, rischiano di attirare l'attenzione sui termini “uomini” e “scienza”, portando ad un'errata associazione tra i due.

In aggiunta, come dimostrato attraverso gli esperimenti condotti da Finnegan, Oakhill e Garnham (2015), l'esposizione di studenti e studentesse a rappresentazioni contro-stereotipate delle professioni STEM permette loro di richiamare alla mente informazioni specifiche di cui molto spesso sono già in possesso, come ad esempio il fatto che esistono donne ingegnere o scienziate, acquisendo consapevolezza del fatto che gli stereotipi non sono accurati. Più l'esposizione ad immagini contro-stereotipate è frequente e più è probabile che queste contribuiscano a ritardare l'attribuzione automatica del genere maschile o femminile quando ci si trova di fronte a specifici ruoli occupazionali, portando ad un cambiamento a lungo termine degli attuali stereotipi di genere (Ibidem, p. 12). Perché questo avvenga è essenziale prestare attenzione anche al linguaggio che viene utilizzato con gli studenti e le studentesse in classe, che deve essere di tipo inclusivo e non sessista. Biemmi (2010, 2012, 2016) ha più volte sottolineato come gli stereotipi di genere siano rinforzati dalla lingua, dunque, se durante le spiegazioni e le attività relative alle diverse discipline gli/le insegnanti continuano a fare riferimento a determinati ruoli occupazionali esclusivamente al maschile (es. lo scienziato, il matematico, l'archeologo, l'ingegnere ecc.), nessun intervento mirato alla promozione della parità di genere potrà mai rivelarsi particolarmente efficace. Va inoltre evitato l'utilizzo dei termini “uomo” o “uomini” per riferirsi alla nostra specie in senso universale e l'utilizzo di sostantivi o aggettivi al maschile quando si sta parlando di un gruppo misto di persone. In questo modo si elude ogni possibilità di far passare il messaggio che ragazze e donne sono marginali all'interno della società, riuscendo ad includerle nei discorsi al pari dei ragazzi e degli uomini e riconoscendo il loro valore a livello sociale e professionale (Gheno, 2020).

Esistono due differenti processi attraverso i quali le rappresentazioni contro-stereotipate possono agire per ridurre i livelli di stereotipizzazione, ovvero i cosiddetti

“*bookkeeping process*” e “*conversion process*” (Finnegan et al., 2015). Il primo processo prevede che gli stereotipi si modifichino lentamente grazie all’incontro con numerosi esempi di contro-stereotipi, mentre il secondo processo prevede che gli stereotipi cambino più rapidamente grazie all’incontro con un numero inferiore di esempi di contro-stereotipi, ma che risultano più eclatanti (Ibidem, p. 3).

2.2. L’uso di modelli di ruolo femminili: il role modelling

Quando si parla di rappresentazioni contro-stereotipate non si fa riferimento solamente a immagini e video che possono essere presenti all’interno delle risorse didattiche o proposti dagli/dalle insegnanti, ma anche ad una serie di persone che possono fungere da esempi reali e concreti per gli studenti e le studentesse. Queste persone vengono considerate dei modelli di ruolo (in inglese *role models*) che attraverso i loro comportamenti e successi nei campi STEM possono ispirare gli altri, in modo particolare i giovani e le giovani. In altre parole, si può affermare che “Role models serve three distinct functions: behavioral models, representing what is achievable, and being inspirational¹⁰” (Leroy et al., 2022, p. 588).

I modelli di ruolo possono essere efficacemente impiegati nell’ambito dell’istruzione per rafforzare la motivazione dei ragazzi e delle ragazze (Leroy et al., 2022) e, nel caso specifico delle discipline STEM, favoriscono la creazione di un senso di identità e di appartenenza ai settori scientifico-tecnologici (González-Pérez, Mateos de Cabo & Sáinz, 2020). L’incontro con tali modelli, quindi, può rivelarsi fruttuoso soprattutto per le studentesse che, ricevendo il giusto incoraggiamento, potrebbero creare legami personali con la comunità STEM e di conseguenza compiere scelte contro-stereotipate di studio e di lavoro (Van Camp, Gilbert & O’Brien, 2019).

I role models possono essere sia maschili che femminili e possono essere rappresentati da professionisti e professioniste affermati/e, ma anche da insegnanti, professori e professoressa delle discipline scientifiche o da compagni e compagne di classe che sono soliti ottenere buoni risultati in scienze e matematica (Leroy et al., 2022).

¹⁰ “I modelli di ruolo svolgono tre funzioni distinte: sono modelli comportamentali, rappresentano ciò che è realizzabile e sono fonte di ispirazione”.

Nel caso in cui l'obiettivo sia quello di ispirare in special modo le ragazze, è conveniente che il modello di ruolo presentato sia femminile. Questo perché, quando qualcuno viene a contatto con una persona di successo che appartiene al proprio gruppo di genere (ingroup), si attiva in lui/lei un senso di identità di gruppo che lo/la incoraggia a cercare somiglianze tra sé stesso/a e la persona in questione (Asgari et al., 2010). Ciò significa che la presenza di soggetti femminili di successo può ispirare le ragazze ad immaginare in sé stesse qualità simili a quelle possedute da coloro che fungono da modelle, contemplando anche successi simili (Ibidem, p. 204). Al contrario, presentare a delle studentesse un role model maschile, ovvero un modello di ruolo stereotipato, potrebbe ricordare loro quanto è difficile per il genere femminile ottenere lo stesso successo degli uomini nei settori matematici e scientifici, demoralizzandole (Bagès & Martinot, 2011). Dal momento che i ragazzi beneficiano di uno stereotipo di genere positivo per quanto riguarda le abilità matematiche e scientifiche, il genere dei/delle role models ai/alle quali vengono introdotti risulta essere meno rilevante e non influenza le loro prestazioni, dunque quando si lavora con una classe il suggerimento è quello di avere un occhio di riguardo per le alunne prediligendo la scelta di modelli di ruolo femminili (Ibidem, p. 537).

Va tenuto conto del fatto che dopo l'incontro con una role model la concezione di sé potrebbe modificarsi anche in modo non osservabile esplicitamente, quindi una studentessa che non esprime un chiaro interesse verso le scienze potrebbe in ogni caso aver acquisito motivazione e sicurezza verso le discipline STEM (Asgari et al., 2010).

Dasgupta e Asgari (2004) hanno condotto due studi per valutare in che modo l'esposizione a donne famose in posizioni di leadership contro-stereotipiche può minare gli stereotipi automatici di ragazze e donne sul loro stesso gruppo. Sia lo studio di laboratorio che quello sul campo hanno fatto emergere un dato importante: più le ragazze osservano all'interno del proprio ambiente di vita donne che occupano ruoli di leadership contro-stereotipici e più gli stereotipi automatici di genere vengono indeboliti, anche in assenza di qualsiasi tipo di sforzo da parte delle ragazze per cambiare le proprie convinzioni (Ivi, p. 655). Ciò dimostra che avere la consapevolezza che esistono donne giudici, dirigenti d'azienda, scienziate, politiche ecc. ha un effetto significativo

sulle credenze inconsce di ragazze e donne relative al proprio ingroup, in quanto l'esposizione a membri di successo influisce contemporaneamente sia sugli atteggiamenti automatici (pregiudizi) che sulle credenze automatiche (stereotipi) delle persone (Ivi, p. 648).

Gli studiosi González-Pérez et al. (2020), inoltre, hanno guidato una ricerca durante la quale alcune professioniste STEM volontarie si sono recate nelle scuole per parlare agli studenti e alle studentesse delle loro carriere, proponendosi come modelli di ruolo femminili. In seguito alle interazioni con le professioniste è emerso che le modelle di ruolo hanno avuto un impatto positivo sull'interesse delle studentesse per le STEM: non solo le hanno aiutate ad ampliare le proprie prospettive lavorative e a considerare anche mestieri in ambito scientifico-tecnologico, ma le hanno incoraggiate a riconoscere il potenziale del genere femminile e di conseguenza il proprio potenziale (Ivi, p. 5).

In merito all'influenza esercitata dagli insegnanti e dalle insegnanti di discipline scientifiche, Asgari et al. (2010) hanno condotto uno studio longitudinale con ragazzi e ragazze dal primo fino al secondo anno di college. I risultati ottenuti portano ad affermare che le studentesse che nel loro percorso di studi incontrano molte professoressa traggono beneficio dalle relazioni di alta qualità instaurate con queste ultime, riducendo l'auto-stereotipizzazione implicita e aumentando le proprie ambizioni di carriera. Al contrario, le studentesse che entrano in contatto principalmente con professori e solo raramente con qualche professoressa non traggono particolari benefici dalle relazioni di alta qualità instaurate con i professori, i quali sono membri dell'outgroup e quindi hanno minore possibilità di essere emulati o percepiti come modelli da parte delle ragazze (Ivi, p. 204).

Per quanto riguarda i compagni e le compagne di scuola, invece, è stato constatato che la presenza in classe di una studentessa con buoni risultati nelle discipline STEM si riflette positivamente sulle altre ragazze, soprattutto nell'ambito della matematica. Leroy et al. (2022), infatti, hanno dimostrato che, quando una ragazza risulta essere la migliore in matematica per tutto l'anno scolastico, le sue compagne terminano la scuola con risultati migliori rispetto a quelli ottenuti dalle studentesse di altre classi in cui il migliore in matematica è un ragazzo. In aggiunta, nonostante all'inizio dell'anno scolastico le

prestazioni in matematica di molte delle studentesse osservate risultassero inferiori rispetto a quelle dei ragazzi, nelle classi in cui i risultati migliori sono stati ottenuti da una ragazza le studentesse hanno concluso l'anno superando i compagni maschi (Ivi, p. 597).

Le considerazioni fatte in merito alla promozione dell'interesse, della motivazione e dell'identificazione nelle discipline scientifiche valgono sia nel caso di studenti e studentesse iscritti/e ad indirizzi STEM, sia nel caso di studenti e studentesse iscritti/e ad indirizzi non STEM (González-Pérez et al., 2020; Shin, Levy & London, 2016). Ciò suggerisce che l'impiego di modelli e modelle di ruolo è

“[...] an effective way to increase STEM interest and identity across a range of students and majors, and thereby addressing both STEM recruitment and retention issues¹¹” (Shin et al., 2016, p. 421).

2.2.1. Le condizioni che rendono il role modelling efficace

Oltre al genere di appartenenza dei/delle modelli/e di ruolo proposti/e, ci sono una serie di altri fattori che contribuiscono a rendere la strategia del role modelling più o meno efficace. Innanzitutto, le persone di successo riescono a modificare la percezione di sé di ragazzi e ragazze solamente se questi/e si sentono psicologicamente connessi/e a coloro che fungono da modelli/e (Asgari et al., 2010). Tale connessione avviene sulla base di un'identificazione soggettiva o di interessi condivisi con la persona che si sta osservando e si sviluppa soprattutto attraverso il contatto a lungo termine con questa persona, caratterizzato da interazioni di supporto e vicinanza (Ibidem, p. 204). Questo spiega il perché, affinché si modifichino le proprie convinzioni personali, i contatti con i/le role models non devono semplicemente essere frequenti, ma devono anche essere valutati come significativi e di qualità (Ivi, p. 208).

Le modelle di ruolo, però, riescono a creare aspettative sul successo futuro delle studentesse e hanno un impatto positivo sulle loro performance solo se sono percepite come esempi raggiungibili (Bagès & Martinot, 2011). A dimostrazione di ciò, è stato

¹¹ “[...] un modo efficace per aumentare l'interesse e l'identità STEM attraverso una gamma di studenti/esse e di indirizzi di specializzazione, affrontando in questo modo sia i problemi di reclutamento che di conservazione STEM”.

documentato che le ragazze risultano essere maggiormente ispirate da una studentessa avanzata piuttosto che da una del loro stesso anno, in quanto credono che per raggiungere risultati scolastici simili a quelli ottenuti da una compagna talentuosa nelle discipline scientifiche serva tempo. Se la role model con cui le ragazze entrano in contatto è una coetanea, potrebbero convincersi del fatto che sia ormai “troppo tardi” per riuscire ad avere il suo stesso successo nelle STEM, scoraggiandosi (Lockwood & Kunda, 1997).

Un ulteriore fattore che condiziona il livello di efficacia del role modelling è dato dalle ragioni che si celano dietro il successo dei/delle modelli/e di ruolo. Se vengono posti di fronte ad un/a role model senza che i risultati da esso/a ottenuti vengano giustificati in alcun modo, bambini e bambine possono pensare che il talento del/della modello/a sia innato e che, di conseguenza, il loro impegno non sarà mai sufficiente per avere un eguale successo (Bagès & Martinot, 2011). Al contrario, i ragazzi e le ragazze a cui viene spiegato che il successo dei/delle modelli/e di ruolo è il risultato di un duro lavoro, nutrono speranza nel fatto di riuscire a superare le proprie difficoltà e, dunque, sono maggiormente motivati ad impegnarsi per ottenere risultati positivi (Ibidem, p. 538; Leroy et al., 2022). Ne deriva che, se studenti e studentesse vengono esposti a role models il cui successo è spiegato dal fatto di possedere un dono, hanno la probabilità di ottenere risultati peggiori nelle discipline STEM rispetto ai bambini e alle bambine che sono esposti a modelli/e noti/e per il loro impegno, indipendentemente dal sesso dei modelli (Bagès & Martinot, 2011). Ciò accade perché, in assenza di spiegazioni in merito al modo in cui sono stati raggiunti i risultati, i/le role models non forniscono alcuna informazione utile a permettere di essere emulati/e (Ibidem, p. 541).

2.3. Lo Stereotype Inoculation Model

Una delle teorie principali riguardo l'impiego del role modelling è quella conosciuta con il nome di *Stereotype Inoculation Model*, teorizzata dalla psicologa sociale Nilanjana Dasgupta (Figura 2). Secondo questo modello, gli/le esperti/e e i pari di successo dell'ingroup funzionano come dei “vaccini sociali” che aumentano il senso di appartenenza sociale e inoculano il concetto di sé dei membri del gruppo, proteggendoli

dal fenomeno della minaccia dello stereotipo (Dasgupta, 2011). Il tutto si basa sull'idea che i contatti con i/le modelli/e di ruolo siano in grado di promuovere atteggiamenti positivi nei giovani e nelle giovani verso il settore di studio/lavoro con il quale si interfacciano, rinforzando la loro identificazione con esso, la partecipazione attiva, il senso di autoefficacia e l'intenzione ad intraprendere determinate carriere (Ivi, p. 234; Blanton, Crocker & Miller, 2000). Ciò avviene soprattutto nei primi anni di sviluppo accademico e professionale o in altri periodi di transizione in cui l'autoefficacia degli individui è in evoluzione e si sta affermando.

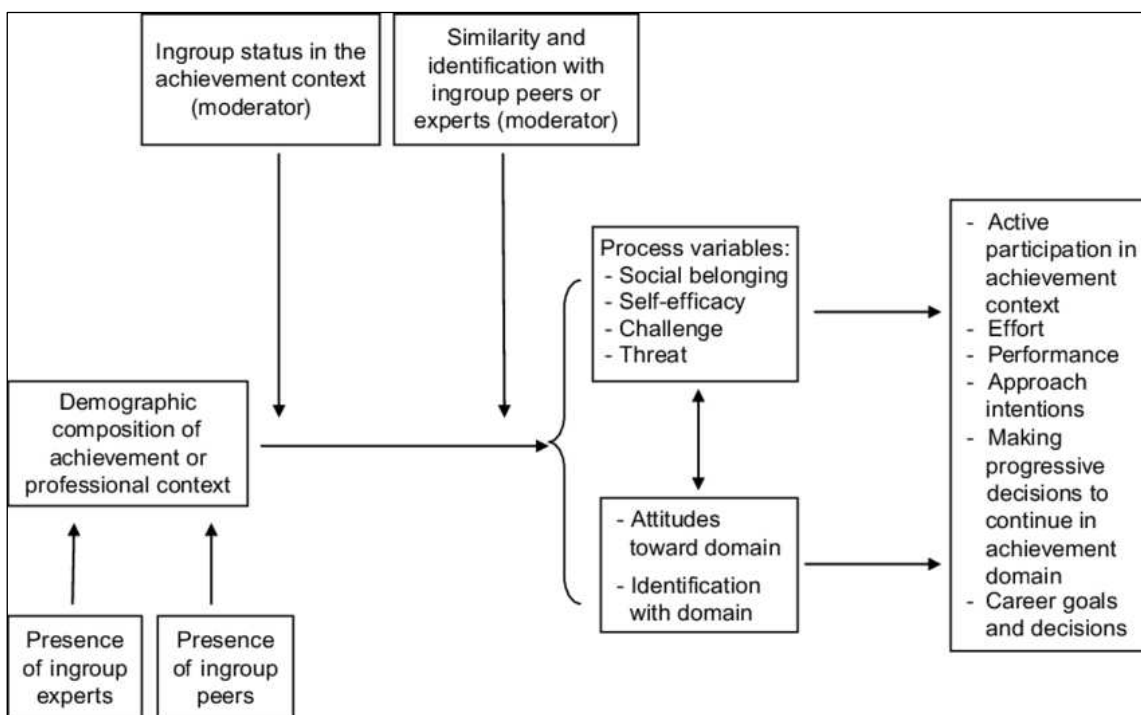


Figura 2: Illustrazione dello Stereotype Inoculation Model (Dasgupta, 2011, p. 234).

In altre parole, quando le persone incontrano esperti/e e coetanei/e del proprio ingroup in contesti ad alto rendimento si attivano quattro processi chiave interrelati che costituiscono i meccanismi psicologici alla base dell'inoculazione del concetto di sé: un senso più forte e più stabile di appartenenza all'ambiente, un aumento dell'autoefficacia, il sentirsi sfidati dalle difficoltà e il sentirsi meno minacciati (Dasgupta, 2011). Uno degli aspetti che rende unico lo Stereotype Inoculation Model rispetto agli altri modelli esistenti è proprio il fatto di sottolineare che siano dei processi impliciti di base a guidare la formazione del concetto di sé: non è necessario che le persone siano consapevoli di come la presenza di membri di successo dell'ingroup influenzi i loro interessi e le loro

scelte (Ivi, p. 235). In un primo momento i cambiamenti nelle concezioni implicite di sé provocati dal contatto con gli/le esperti/e e i/le coetanei/e sono molto sottili, tanto da essere difficilmente notati tramite la semplice osservazione o riferiti consapevolmente, mentre in seguito diventano sempre più di spessore ed acquisiscono rilevanza nella determinazione della personalità e delle scelte di carriera degli individui (Greenwald et al., 2002).

Il role modelling messo in atto come descritto dallo Stereotype Inoculation Model è particolarmente importante per le persone il cui ingroup è costituito da una minoranza numerica stereotipata negativamente, mentre è meno importante per coloro il cui ingroup costituisce la maggioranza da cui ci si aspetta il successo di default (Dasgupta, 2011). Questo perché, all'interno di un gruppo stereotipato negativamente, vedere che esistono individui in grado di ottenere ottimi risultati aiuta a sfidare gli stereotipi esistenti (Blanton, Crocker & Miller, 2000). A tal proposito, Dasgupta ed altri ricercatori e ricercatrici (Stout, Dasgupta, Hunsinger & McManus, 2011) hanno avuto modo di testare lo Stereotype Inoculation Model nel caso delle studentesse STEM che, come si è visto, sono immerse in ambienti accademici e lavorativi nei quali costituiscono una piccola minoranza stereotipata rispetto alla maggioranza di colleghi maschi. I risultati hanno riportato il fatto che sia l'esposizione a breve termine ai media e alle narrazioni, sia il contatto diretto a lungo termine con matematiche ed ingegnere, sono in grado di migliorare gli atteggiamenti delle studentesse universitarie nei confronti delle STEM, con un impatto positivo sulla propria idea di sé e sull'autoefficacia scientifica (Dasgupta, 2011).

Va precisato che il solo contatto con delle modelle di ruolo non è sufficiente a modificare gli stereotipi secondo i quali le discipline STEM vengono considerate particolarmente "adatte" ai maschi e meno "adatte" alle femmine; tuttavia, aiuta le ragazze a limitare l'applicazione di questi stereotipi su sé stesse, contribuendo a preservare le loro aspirazioni per il futuro.

2.3.1. Implicazioni pratiche legate allo Stereotype Inoculation Model

Il principale obiettivo al quale si può puntare grazie allo Stereotype Inoculation Model è una diversificazione demografica degli ambienti ad alto rendimento, coerentemente con quanto promosso da un'ampia serie di politiche in materia di diversità (Dasgupta, 2011). Incrementare la diversità significa portare un beneficio alle minoranze (nel caso delle STEM soprattutto alle donne) nel momento in cui esse assistono a persone talentuose del loro stesso gruppo sociale in posizioni di leadership e nel gruppo dei pari (ad esempio nella propria classe o tra i nuovi individui assunti) (Ibidem, p. 241). Tutto ciò richiede di dare spazio ad esperti ed esperte il cui contributo e competenza nei campi STEM deve essere reso evidente: l'insegnamento delle scienze e delle loro applicazioni dovrebbe soffermarsi anche sul lavoro svolto da scienziate e innovatrici donne o appartenenti ad una minoranza, inoltre sarebbe opportuno che i/le professionisti/e incontrassero gli studenti e le studentesse attraverso conferenze, workshop, laboratori e momenti dedicati (Ivi, p. 242).

Per quanto riguarda i pari dell'ingroup le ricerche dimostrano che, quando un team di studio o di lavoro è composto per la maggior parte da individui svantaggiati, si riscontrano effetti positivi. È perciò importante garantire opportunità che consentano ai giovani e alle giovani di riunirsi con i propri simili all'interno degli ambienti in cui solitamente operano da soli/e (Dasgupta, 2011). Nel caso delle scuole, ad esempio, è proficuo incoraggiare la formazione di squadre di matematica o di robotica femminili, cercando di coinvolgere soprattutto le studentesse principianti che hanno un senso di appartenenza e di autoefficacia ancora molto fragili (Ibidem, p. 242).

Tutte queste azioni comportano un aumento della visibilità delle ragazze e delle altre minoranze, le quali passano solitamente inosservate pur essendo essenziali per riuscire a coinvolgere senza differenze chiunque si approcci alle discipline STEM.

2.4. La narrazione come strumento efficace per presentare le modelle di ruolo

È già stato fatto presente quanto i libri scolastici, così come quelli di letteratura per l'infanzia, rivestano una funzione fondamentale nel veicolare modelli e modelle di

competenza scientifica attraverso le vicende narrate, le illustrazioni e le caratteristiche attribuite ai personaggi e alle personagge. Per questo motivo, è importante che i libri proposti ai bambini e alle bambine rispecchino il più possibile l'ideale secondo cui uomini e donne possono fare scienza in egual modo e misura, andando oltre le antiquate rappresentazioni sessiste.

La studiosa Erin Wilkey Oh, che opera come content director all'interno dell'organizzazione "Common Sense¹²", si occupa di supportare le famiglie e gli insegnanti con consigli pratici per garantire un buon processo di insegnamento e, tra le altre cose, ha individuato una serie di azioni attraverso le quali è possibile esporre gli alunni e le alunne a modelli di ruolo contro-stereotipati in base alla loro età. Durante la scuola dell'infanzia e i primi anni di scuola primaria l'autrice (2018) suggerisce di leggere storie in cui appaiono personaggi femminili contro-stereotipici, commentandoli positivamente durante e dopo la lettura in modo da valorizzare il concetto di diversità. Gli ultimi anni di scuola primaria, invece, costituiscono il periodo in cui ragazzi e ragazze cominciano più nello specifico ad associare determinate materie e occupazioni ad un genere piuttosto che all'altro. Il consiglio, dunque, è quello di leggere narrazioni in cui sono presenti personaggi femminili impegnati in lavori o attività non tradizionali, che sfidano le norme di genere, aiutando gli studenti e soprattutto le studentesse a riconoscere che l'importanza di tali personagge all'interno del racconto è data da ciò che fanno e non dal loro aspetto o da come appaiono. Tutto questo in aggiunta ai contatti diretti con gli esperti e i pari di successo, che si è visto essere essenziali.

In linea con quanto proposto da Wilkey Oh, anche Bonus, Lynch, Nathanson e Watts (2022) affermano che la narrazione di storie rinforza positivamente le idee trasmesse ai bambini e alle bambine attraverso l'incontro con professionisti/e contro-stereotipati/e nella vita reale. In aggiunta, è stato dimostrato che la lettura condivisa ad alta voce è vantaggiosa in quanto, rispetto alla televisione e ai media, assicura la possibilità a studenti e studentesse di discutere sul contenuto del testo insieme ad un/a adulto/a, approfondendo i concetti trattati, chiarendo eventuali dubbi ed evitando che si possano creare fraintendimenti (Nathanson & Rasmussen, 2011).

¹² Common Sense organization: <https://www.commonsense.org/>

Parlando nello specifico dei settori STEM, Buckley, Farrell e Tyndall (2022) hanno condotto uno studio pilota con 40 bambine di età compresa tra i sei e gli otto anni. Lo scopo è stato quello di testare l'impatto che le narrazioni in cui vengono presentate modelle di ruolo STEM possono avere sulle bambine: la lettura di storie di questo tipo contribuisce a contrastare gli stereotipi di genere negativi e rende le ragazze più propense a prendere in considerazione carriere STEM per il futuro.

Alcune ricerche sono state condotte anche con ragazze più grandi, frequentanti le scuole superiori e l'università, ed in questo caso è stata proposta loro la lettura di biografie di role models affermate nei campi STEM. Affinché risultassero efficaci, tutte le biografie proposte sono state selezionate in base alla presenza di due caratteristiche fondamentali: vari riferimenti alle difficoltà incontrate dalle modelle nel loro percorso e la descrizione dei modi in cui sono riuscite a raggiungere il successo grazie al duro lavoro e alla perseveranza (Shin et al., 2016). I risultati delle ricerche hanno messo in luce che, in seguito alla lettura delle biografie, le studentesse hanno manifestato livelli di interesse più alti verso le STEM e una maggiore compatibilità percepita tra sé stesse e tali ambiti disciplinari e professionali, ma anche una migliore percezione del rapporto tra il genere femminile e le STEM in generale (Ivi, p. 421).

È importante sottolineare che per i bambini e le bambine piccoli/e potrebbe essere necessaria l'esposizione ad un numero elevato di modelle di ruolo contro-stereotipiche prima di riuscire a generalizzare i comportamenti e le caratteristiche osservati/letti all'intero genere femminile (Olsson & Martiny, 2018). In generale, infatti, più un intervento è di lunga durata e più risulta efficace nel modificare la percezione che le bambine hanno di sé stesse e dei membri del proprio ingroup: solo un'esposizione ripetuta alle role models assicura effetti prolungati nel tempo (Ivi, p. 9).

Capitolo terzo

Il disegno di ricerca: aumentare l'interesse verso le scienze e il senso di autoefficacia scientifica a partire dall'esposizione a modelli di ruolo femminili

3.1. Obiettivi e interrogativi di ricerca

Nei capitoli precedenti sono state evidenziate le differenze di genere che caratterizzano i contesti di studio e di lavoro nell'ambito delle discipline STEM. In modo particolare, è emerso che le ragazze e le donne sono sottorappresentate in tutti i settori STEM a causa di una serie di fattori individuali, familiari e sociali che condizionano le loro preferenze e le loro scelte di carriera (Biemmi, 2012; UNESCO, 2017), portando la maggior parte delle giovani ad allontanarsi dal mondo delle scienze e della tecnologia. Affinché aumenti il numero di donne che partecipano ai settori STEM, è stata sottolineata l'importanza di incentivare i loro livelli di interesse e di autoefficacia scientifica, in quanto fattori individuali che giocano un ruolo fondamentale nel determinare la scelta di proseguire o meno gli studi in un determinato ambito (UNESCO, 2017). Per promuovere l'interesse e la self-efficacy nelle scienze sono state individuate due principali linee d'azione: far vivere alle ragazze esperienze dirette di successo verso i compiti scientifico-tecnologici (Baker, 2013) ed esporle a modelli di ruolo femminili che possano ispirarle e fungere da esempi contro-stereotipati in cui identificarsi (Asgari et al., 2010; Leroy et al., 2022).

La ricerca presentata in questo capitolo nasce dalla volontà di trovare un modo concreto per incoraggiare la partecipazione di ragazze e donne ai settori STEM, partendo dal presupposto che l'interesse verso le scienze e il senso di autoefficacia scientifica prendono forma nei bambini e nelle bambine già durante la scuola primaria (Tan et al., 2013). Più nello specifico, mi sono chiesta in che modo la scuola primaria e i/le suoi/sue insegnanti possano intervenire per favorire lo sviluppo dell'interesse e della self-efficacy nelle scienze, cercando di conciliare al meglio la necessità di esperienze di successo sul campo e il bisogno di contatti con le modelle di ruolo. La scuola, infatti, è uno dei primi ambienti in cui bambini e bambine hanno occasione di approcciarsi alle discipline

scientifico-tecnologiche e, in quanto tale, è importante che sostenga una visione equa e positiva delle donne e degli uomini nella scienza. Gli anni della scuola primaria, inoltre, costituiscono un periodo ideale per lavorare sulla crescita dell'interesse e della self-efficacy degli alunni e delle alunne, in quanto questi concetti risultano essere ancora malleabili. Si ha, dunque, modo e tempo di intervenire e di promuovere una buona percezione delle proprie capacità e di quelle del proprio ingroup di genere, prima che gli interessi accademici e professionali si consolidino durante l'adolescenza (Miles & Naumann, 2021).

Ai fini della ricerca è stato costruito un questionario per misurare i livelli di autoefficacia scientifica e i livelli di interesse verso le scienze dei bambini e delle bambine di una classe quarta. In aggiunta a ciò, è stato progettato un intervento didattico con lo scopo di innalzare tali livelli. Attraverso la progettazione dell'intervento didattico ho voluto provare a proporre un esempio di percorso in grado di influenzare positivamente le convinzioni delle bambine nei confronti delle scienze, basandomi sull'idea che l'impiego di role models femminili a scuola può accompagnare e guidare l'azione didattica, a vantaggio soprattutto delle alunne. Il modo in cui è stato strutturato il percorso, infatti, tenta di dimostrare che la promozione della parità di genere nelle discipline STEM può proseguire di pari passo con la programmazione didattica e che, in base agli argomenti trattati, possono esserci occasioni diverse in cui presentare agli studenti e alle studentesse modelle di ruolo che operano nei differenti campi scientifico-tecnologici. Tutto ciò in linea con quanto sostenuto da Dasgupta (2011) la quale, come anticipato nel secondo capitolo, afferma che il lavoro svolto da scienziate e innovatrici donne dovrebbe essere incluso il più possibile nell'insegnamento delle scienze. Nel corso dell'intervento didattico sono stati alternati la lettura di racconti biografici di scienziate di successo, utilizzati come mezzo per presentare alla classe alcune role models, e lo svolgimento di attività pratiche che permettessero agli studenti e alle studentesse di provare a cimentarsi in esperienze simili a quelle vissute dalle scienziate presentate. Nello svolgere queste attività gli alunni e le alunne si sono messi alla prova in diversi ambiti scientifici (uno per ognuna delle modelle introdotte) e, così facendo, hanno avuto occasione di sperimentare una serie di piccoli successi personali in campo STEM, oltre

ad allenarsi nello sviluppo di alcune abilità scientifiche fondamentali quali, ad esempio, l'osservazione e la formulazione di ipotesi e previsioni (Santovito, 2015).

Tenendo conto di tutte le considerazioni riportate finora, gli obiettivi di ricerca alla base del mio lavoro di tesi sono stati i seguenti:

- Indagare quali sono i livelli di autoefficacia scientifica e i livelli di interesse verso le scienze dei bambini e delle bambine della classe quarta primaria di riferimento;
- Verificare se l'esposizione a modelli di ruolo femminili tramite la lettura di racconti biografici e l'impiego di una didattica di tipo esperienziale possono far aumentare i livelli di autoefficacia scientifica e i livelli di interesse verso le scienze dei bambini e delle bambine;
- Indagare se esistono delle differenze di genere nel modo in cui l'esposizione a modelli di ruolo femminili tramite la lettura di racconti biografici e l'impiego della didattica di tipo esperienziale incidono sull'autoefficacia scientifica e sull'interesse verso le scienze.

L'interrogativo al quale si è cercato di rispondere nello specifico con la conduzione dell'intervento didattico, di conseguenza, è stato il seguente: l'esposizione a modelli di ruolo femminili tramite la lettura di racconti biografici, unita ad una didattica di tipo esperienziale che permetta di immedesimarsi nelle scienziate presentate, può far aumentare i livelli di autoefficacia scientifica e i livelli di interesse verso le scienze dei bambini e, in modo particolare, delle bambine?

L'ipotesi da cui si è mosso il mio lavoro di ricerca è stata che la lettura dei racconti biografici delle role models e la didattica esperienziale potessero effettivamente far aumentare i livelli di interesse e di self-efficacy nelle le scienze degli studenti e, soprattutto, delle studentesse a cui è stato rivolto l'intervento didattico.

3.2. Soggetti coinvolti e scelte metodologiche

La ricerca è stata condotta presso l'I.C. "Nicolò Tommaseo" di Conselve, in provincia di Padova, e ha coinvolto in modo particolare la classe quarta del plesso di scuola primaria "Ippolito Nievo", situato nel comune di Terrassa Padovana. Si tratta di una classe composta da 20 alunni/e in totale, di cui 11 femmine e 9 maschi.

Il fatto che il numero complessivo degli/delle studenti/esse inclusi nel campione di ricerca fosse pari ha permesso di organizzare numerose attività a coppie, il che è stato positivo in quanto ha consentito ad ogni bambino/a di avere al proprio fianco qualcuno con cui confrontarsi e da cui ricevere eventuale supporto. Gruppi più numerosi di due persone sono stati evitati in modo da garantire a tutti gli alunni e le alunne di essere partecipi e di avere un ruolo attivo nel corso delle varie attività, limitando il rischio che qualcuno potesse risultare escluso e ritrovarsi semplicemente ad osservare o copiare ciò che facevano gli altri membri del proprio gruppo. Considerando che l'intervento didattico è stato pensato per innalzare i livelli personali di interesse e di autoefficacia scientifica, infatti, è stato essenziale che tutti/e sperimentassero in prima persona le esperienze proposte.

Le coppie sono state formate facendo ricorso al *Sociogramma di Moreno*, che consiste in una rilevazione sociometrica in merito alle relazioni sociali che ogni soggetto ha attivato all'interno della classe. È stato chiesto ad ogni alunno/a di indicare i nomi dei/delle compagni/e con cui avrebbe avuto piacere di lavorare e i nomi dei/delle compagni/e con cui, invece, non avrebbe avuto piacere di lavorare, scrivendoli su un foglio in ordine di preferenza. Successivamente, sono state analizzate le risposte date dalla classe e, in base all'ordine in cui sono stati segnati i nomi dei vari bambini e bambine, è stato attribuito un punteggio più o meno pesante ad ogni "scelta" e ad ogni "rifiuto". Questo mi ha permesso di capire quali studenti/esse avrebbero avuto più possibilità di lavorare bene insieme (osservando i punteggi attribuiti alle "scelte" compiute) e quali studenti/esse evitare di accoppiare (prendendo in considerazione i "rifiuti", soprattutto quelli espressi reciprocamente). Ho quindi formato dieci coppie, basandomi sulle informazioni ottenute grazie al sociogramma, ma anche sui consigli dell'insegnante di classe che mi ha aiutata a fare in modo che le coppie risultassero bilanciate a livello di abilità e competenze. Tra queste dieci, sette coppie erano composte da alunni/e dello stesso genere (quattro di sole femmine e tre di soli maschi), mentre tre coppie erano miste, formate da un maschio e una femmina. Questo ha concesso, nel corso dell'intervento didattico, di osservare anche eventuali differenze nel modo di lavorare o nei risultati ottenuti tra le coppie omogenee e quelle eterogenee per genere.

Durante lo svolgimento delle attività proposte nei vari incontri del percorso didattico ho prestato particolare attenzione alle indicazioni fornite dall'UNESCO (2017) e ho lasciato a disposizione degli studenti e delle studentesse sufficienti materiali affinché tutti/e avessero modo di utilizzarli e/o osservarli, senza rischiare che venissero monopolizzati da un solo membro della coppia. Anche durante le attività da svolgere insieme o che richiedevano un confronto, dunque, sono sempre state consegnate schede, immagini ed altri materiali ad ogni singolo/a bambino/a, così che potesse gestirli nei modi e nei tempi che preferiva, pur lavorando in collaborazione con un compagno o una compagna. Un'attenzione speciale è stata riservata anche all'utilizzo costante di un linguaggio di genere inclusivo: durante le spiegazioni e le discussioni ho sempre parlato alla classe delle figure professionali STEM nominandole sia al femminile che al maschile (es. scienziate e scienziati, astron aute e astronauti ecc.) e attribuendo loro aggettivi coniugati sia al femminile che al maschile. Tale accortezza, come già accennato in precedenza, ha permesso di sostenere e veicolare ulteriormente il messaggio che la scienza è per tutti (Baker, 2013).

I bambini e le bambine sono stati esposti a modelle di ruolo incarnate da scienziate di successo mondiale e questa scelta è stata dovuta al fatto che il tempo a disposizione per la conduzione dell'intervento didattico era abbastanza limitato. La soluzione più opportuna, infatti, è stata quella di ricorrere al meccanismo del "*conversion process*" (Finnegan et al., 2015) e di introdurre nel breve periodo poche figure particolarmente eclatanti, di notevole impatto. Per presentare queste scienziate agli alunni e alle alunne, non essendoci la possibilità di invitarle personalmente a scuola, ho letto alcuni racconti tratti dal libro "Ragazze con i numeri. Storie, passioni e sogni di 15 scienziate" di De Marchi e Fulci (2018). Si tratta di una raccolta di racconti biografici scritti in prima persona, come se fossero le scienziate stesse a narrare la propria storia ai lettori, nei quali vengono messi in luce i pregiudizi e le difficoltà affrontati dalle donne in questione per riuscire ad affermarsi nel mondo della scienza. I vari testi, quindi, si soffermano sugli aspetti delle difficoltà incontrate, del duro lavoro e dell'impegno, che si è visto essere fondamentali affinché le ragazze possano giudicare una role model valida e riescano ad instaurare con essa una connessione psicologica, percependola come un esempio

raggiungibile (Asgari et al., 2010). La presenza di questi aspetti all'interno delle biografie scelte le ha rese particolarmente adatte al perseguimento della mia ricerca. Il fatto di essere scritte in prima persona, inoltre, ha reso le biografie più accattivanti per i bambini.

Tenendo in considerazione il fatto che gli obiettivi del mio lavoro di ricerca hanno avuto a che fare principalmente con la valutazione dei livelli iniziali e finali di self-efficacy e di interesse verso le scienze, non ho previsto nessuna prova di verifica da somministrare alla classe al termine del percorso didattico. Piuttosto, ho somministrato prima e dopo l'intervento un questionario che ha permesso di misurare i livelli di sviluppo dei due fattori presi in analisi e ho predisposto un diario di viaggio al fine di tenere traccia, per ogni incontro, delle sensazioni provate e delle considerazioni personali di ciascun alunno/a. All'interno del diario di viaggio ho inserito anche una breve domanda aperta a cui rispondere al termine di ogni lezione e, in questo modo, è stato possibile verificare l'acquisizione da parte dei bambini e delle bambine di alcuni concetti fondamentali affrontati di volta in volta. Nei prossimi paragrafi verranno descritti più nel dettaglio i due diversi strumenti di valutazione utilizzati.

3.2.1. Il questionario per la valutazione del senso di autoefficacia scientifica e dell'interesse verso le scienze

Il metodo usato comunemente per indagare i livelli di autoefficacia percepiti da un soggetto prevede che gli/le vengano sottoposti alcuni quesiti aventi come opzioni di risposta diversi livelli di competenza. In questo modo, il/la rispondente può indicare non solo se si sente capace o sicuro nello svolgere le attività in oggetto, ma anche in che misura si sente tale (Bandura, 2006). In modo molto simile avviene la misurazione dei livelli di interesse verso le scienze che, per essere compresi e interpretati nel modo migliore possibile, devono essere quantificati dai soggetti.

Partendo da questi presupposti, il questionario (Allegato 1) è stato strutturato in quattro sezioni: la prima volta a raccogliere i dati anagrafici (nickname e genere), la seconda e la terza costituite da due differenti scale di valutazione dell'autoefficacia e dell'interesse verso le scienze e la quarta costituita da una serie di quesiti relativi al modo in cui viene percepita la figura dello/della scienziato/a. La scelta di far indicare ai bambini

e alle bambine un nickname ha permesso, in fase di analisi dei dati, di riuscire a confrontare le risposte date da uno/a stesso/a alunno/a nella compilazione del questionario all'inizio e al termine del percorso didattico, pur garantendo l'anonimato. Si tratta di un nickname alfanumerico composto da due lettere e due cifre, creato da ogni studente/essa sulla base delle seguenti indicazioni:

- Prima lettera: l'iniziale del nome della mamma;
- Seconda lettera: l'iniziale del nome del papà;
- Due cifre: il giorno del proprio compleanno (anticipato da uno zero se la data va dall'1 al 9 del mese).

La prima scala di valutazione a cui ho fatto ricorso all'interno del questionario è volta ad indagare le percezioni di competenza dei bambini e delle bambine in merito allo svolgimento di alcune attività specifiche. Bandura (1997), infatti, afferma che prendendo in considerazione le convinzioni specifiche di autoefficacia si ottengono risposte maggiormente predittive, perché la specificità dei quesiti posti consente di determinare i livelli di qualità relativi a più prestazioni diverse tra loro. Anche all'interno di uno stesso ambito disciplinare (in questo caso le scienze) si possono infatti riscontrare livelli di competenza differenti in base al tipo di prestazioni che vengono richieste.

La scala è composta da otto item in totale (Figura 3) e per ognuno di essi è stato chiesto ai bambini e alle bambine di attribuirsi un punteggio da 1 a 10 in base al loro grado di sicurezza nello svolgere l'attività indicata. Per definire questi otto item e stabilire quali attività specifiche prendere in considerazione, ho tenuto conto di quali role models avrei presentato alla classe e di quali attività avrei proposto nel corso dell'intervento didattico, in modo che i livelli di sicurezza indagati tramite il questionario riguardassero le stesse prestazioni su cui si è poi lavorato e discusso durante gli incontri. In modo particolare, i primi due quesiti riguardano l'utilizzo di immagini e video per l'apprendimento in ambito scientifico, il terzo quesito riguarda la capacità di formulare ipotesi, il quarto quesito si riferisce a quanto trattato nel primo incontro del percorso didattico (il lavoro dell'astronauta), il quinto e il sesto quesito si riferiscono a quanto approfondito nel secondo incontro (la metamorfosi delle farfalle) e il settimo e l'ottavo quesito si riferiscono a quanto sperimentato nel terzo incontro (il coding).

So raccogliere informazioni da immagini e video che hanno a che fare con le scienze
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So confrontare immagini di ambienti e di esseri viventi diversi, accorgendomi delle somiglianze e delle differenze scientifiche
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So formulare ipotesi a partire dalle mie conoscenze e da ciò che osservo
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So spiegare cosa fanno gli astronauti o le astronaute in missione nello spazio
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So riconoscere le caratteristiche che rendono un essere vivente diverso dagli altri
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So spiegare cos'è un processo di metamorfosi
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So fornire ad altre persone una serie di istruzioni per realizzare qualcosa
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
So seguire una serie di istruzioni che mi vengono fornite da altri per realizzare qualcosa
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10

Figura 3: Item appartenenti alla prima scala di valutazione.

La seconda scala di valutazione a cui ho fatto ricorso presenta al suo interno sia item volti a misurare i livelli di interesse verso le scienze, sia item relativi al senso di autoefficacia provato nei confronti delle scienze in generale. Questo perché, nonostante prendere in considerazione le convinzioni specifiche di autoefficacia aiuti ad ottenere dati più precisi, porre esclusivamente domande su compiti specifici potrebbe limitare l'applicazione del questionario e l'utilizzo dei risultati ottenuti (Cassidy & Eachus, 2002). Questa seconda scala è composta da quattordici quesiti in totale e per ognuno di essi è stato chiesto ai bambini e alle bambine di indicare quanto si trovassero d'accordo con le affermazioni riportate, attribuendo ad ogni item un punteggio da 1 (per niente d'accordo) a 4 (molto d'accordo).

Per la strutturazione dei quesiti relativi al senso di autoefficacia provato nei confronti delle scienze in generale, ho preso in considerazione le quattro fonti alla base della self-efficacy teorizzate da Bandura (1997). Ho quindi cercato di formulare degli item che indagassero i livelli di autoefficacia tenendo conto di tutte e quattro queste fonti: esperienze dirette, esperienze vicarie, persuasione verbale e arousal psicologico. I primi

due item relativi al senso di autoefficacia (Figura 4) fanno riferimento agli stati emotivi provati durante le lezioni di scienze e, perciò, riguardano in particolare l'attivazione o mancata attivazione dell'*arousal psicologico*, che permette di reagire positivamente a stati emotivi e/o fisiologici come l'ansia, lo stress e la fatica.

Durante le lezioni di scienze mi diverto					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo
Durante le lezioni di scienze mi sento teso/a					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo

Figura 4: Item relativi agli stati emotivi provati durante le lezioni di scienze.

È stato dimostrato che le reazioni emotive legate alle attività svolte a scuola possono influenzare la percezione del successo o del fallimento attesi in un determinato ambito (Usher & Pajares, 2008). Di conseguenza, aumentare il benessere emotivo di studenti e studentesse e ridurre le loro emozioni negative durante le lezioni aiuta a far aumentare i livelli di autoefficacia scientifica (Ibidem, p. 754).

Una serie di altri quesiti in merito alla self-efficacy nelle scienze (Figura 5) fa riferimento al grado di facilità con cui alunni e alunne riescono a svolgere attività di scienze e a superare le eventuali difficoltà incontrate.

Di solito riesco a svolgere attività di scienze con molta facilità					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo
Svolgere attività di scienze è decisamente troppo complicato per me					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo
Di solito riesco ad affrontare le difficoltà che incontro quando svolgo attività di scienze					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo
Mi sento spesso in difficoltà quando svolgo attività di scienze					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo

Figura 5: Item relativi al grado di facilità con cui vengono svolte attività di scienze e superate le eventuali difficoltà incontrate.

In questo caso, le varie affermazioni rispetto alle quali bambini e bambine hanno dovuto esprimere il proprio grado di accordo/disaccordo hanno un legame sia con le *esperienze dirette di successo verso il compito*, sia con le *esperienze vicarie*. Dopo aver portato a termine un compito, infatti, studenti e studentesse interpretano i risultati

ottenuti e, così facendo, si formano in loro dei giudizi di competenza che possono essere rivisti ogni volta in cui viene portato a termine un nuovo compito nello stesso ambito (Britner & Pajares, 2006; Usher & Pajares, 2008). Ne deriva che, il fatto di riuscire personalmente a svolgere un'attività di scienze con facilità o con difficoltà e di riuscire o meno a superare le eventuali difficoltà incontrate, fa la differenza nello sviluppo del senso di autoefficacia scientifica di alunni e alunne ed è indice di un livello di self-efficacy rispettivamente alto o basso. Per giudicare il grado di facilità con cui ognuno/a esegue una determinata prestazione, però, molte volte è necessario osservare le prestazioni eseguite da qualcun altro/a: confrontando il proprio lavoro con quello dei compagni e delle compagne, o di alcuni adulti, gli studenti e le studentesse riescono a valutare meglio i loro livelli di competenza e a riconoscere le difficoltà riscontrate (Usher & Pajares, 2008).

Infine, un ultimo item (Figura 6) ha a che fare con la sicurezza percepita in merito alle proprie capacità in ambito scientifico, che si forma negli individui grazie alle esperienze vissute, ma anche e soprattutto grazie alla *persuasione verbale*.

Sono molto sicuro/a delle mie capacità di svolgere attività di scienze					
Per niente d'accordo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	Molto d'accordo

Figura 6: Item relativo alla sicurezza percepita in merito alle proprie capacità in ambito scientifico.

Quando un soggetto riceve valutazioni positive sulle proprie capacità da parte di persone ritenute abili in un determinato compito, infatti, colui/colei che riceve la valutazione è più propenso a sentirsi sicuro in merito alle proprie capacità (Bandura, 1997; Usher & Pajares, 2008). Un esempio concreto si ha quando gli/le insegnanti restituiscono un feedback positivo ad alunni e alunne dopo lo svolgimento di un'attività o di una prova.

Per quanto riguarda la costruzione degli item volti ad indagare i livelli di interesse verso le scienze, appartenenti sempre alla seconda scala di valutazione, ho deciso di approfondire in modo particolare il tipo di rapporto che studenti e studentesse hanno con la scienza intesa come disciplina scolastica. Ho quindi formulato sette quesiti (Figura 7) facendo riferimento agli aspetti che la ricerca educativa sottolinea come importanti per l'apprendimento delle scienze a scuola: provare interesse verso gli argomenti trattati

durante le lezioni e attribuire utilità e importanza a ciò che viene fatto in aula. Essere incuriositi o interessati ad un argomento di scienze, infatti, genera automaticamente maggiore interesse verso la disciplina. Similmente, considerare un argomento utile per lo svolgimento di altre attività scolastiche, ma soprattutto extrascolastiche, predice un successivo interesse (Hulleman & Harackiewicz, 2009).

Durante le lezioni di scienze imparo sempre cose interessanti
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Gli argomenti trattati durante le lezioni di scienze sono importanti nel mondo reale
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Quando seguo le lezioni di scienze mi sembra di perdere tempo
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Quando seguo le lezioni di scienze sono incuriosito/a e vorrei saperne sempre di più
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
In generale le scienze mi piacciono
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Quando riesco a concludere un'attività di scienze mi sento soddisfatto/a
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Riuscire oppure non riuscire a concludere un'attività di scienze è del tutto indifferente per me
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo

Figura 7: Item relativi al rapporto con la scienza intesa come disciplina scolastica.

Infine, l'ultima sezione del questionario raggruppa tre quesiti volti a comprendere la visione che studenti e studentesse hanno della figura professionale dello/della scienziato/a. In cima alla pagina è stata inserita la seguente definizione di scienziato/a: "qualsiasi persona che lavora o fa ricerca all'interno di un determinato campo della scienza (es. medicina, biologia, fisica, informatica ecc.)". Così facendo, è stata fatta chiarezza riguardo la varietà di aspetti di cui uno/a scienziato/a può occuparsi, assicurandosi che il termine non venisse frainteso o mal interpretato.

Le prime due domande di questa sezione (Figura 8) riguardano le qualità che possono essere attribuite a scienziati e scienziate. La prima presenta un elenco di potenziali qualità associabili a questi/e professionisti/e, mentre la seconda indaga se alunni e alunne credono di possedere alcune delle qualità che ritengono essere proprie degli/delle scienziati/e. L'elenco è stato stilato in base alle qualità solitamente

considerate comuni tra gli scienziati e le scienziate, ma anche in base alle qualità che ho ipotizzato potessero emergere successivamente, in modo esplicito o implicito, attraverso la lettura delle biografie delle role models. Uno degli aspetti sui quali è stata puntata l'attenzione durante lo svolgimento del percorso didattico, infatti, è stato quello di evidenziare che scienziate diverse possono avere qualità diverse.

<p>Quali tra queste, secondo te, potrebbero essere le qualità di uno/a scienziato/a? Puoi segnare quante risposte vuoi.</p> <p><input type="checkbox"/> Determinazione (capacità di rimanere focalizzati su un obiettivo per riuscire a raggiungerlo);</p> <p><input type="checkbox"/> Intelligenza;</p> <p><input type="checkbox"/> Passione;</p> <p><input type="checkbox"/> Serietà;</p> <p><input type="checkbox"/> Coraggio;</p> <p><input type="checkbox"/> Empatia (capacità di comprendere ciò che provano emotivamente le altre persone o gli animali);</p> <p><input type="checkbox"/> Fiducia in sé stesso/a;</p> <p><input type="checkbox"/> Attenzione ai dettagli;</p> <p><input type="checkbox"/> Pazienza;</p> <p><input type="checkbox"/> Curiosità;</p> <p><input type="checkbox"/> Ottimismo (capacità di affrontare le cose e di reagire ad esse in modo positivo).</p>
<p>Credi di possedere alcune delle qualità che hai segnato? Se sì, scrivi quali:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Figura 8: Item relativi alle qualità che possono essere attribuite a scienziati e scienziate.

Nella terza e ultima domanda della sezione (Figura 9) viene chiesto a studenti e studentesse se, volendo, credono di poter diventare degli scienziati o delle scienziate da grandi. La scelta di porre una domanda formulata in questo modo, invece di chiedere semplicemente “Ti piacerebbe diventare uno/a scienziato/a da grande?”, è stata fatta per tentare di stimolare il più possibile il ragionamento in merito alle proprie capacità, qualità e interessi in ambito scientifico.

<p>Credi che da grande potresti diventare uno/a scienziato/a, se lo volessi?</p> <p><input type="checkbox"/> Sì</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Forse</p> <p>Motiva la tua risposta:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Figura 9: Item che indaga la credenza di poter diventare uno/a scienziato/a da grande.

Prima di somministrare il questionario alla classe, ho chiarito con i bambini e le bambine che non si trattava di uno strumento di verifica e che, di conseguenza, non esistevano risposte giuste e risposte sbagliate. Li ho poi rassicurati sul fatto che tutti i dati raccolti sarebbero rimasti anonimi, invitandoli a rispondere ai vari quesiti nel modo più sincero possibile. Infine, ho letto insieme agli alunni e alle alunne le istruzioni per la compilazione e gli item a cui dare risposta, in modo da chiarire insieme eventuali dubbi e permettere loro di compilare il questionario con tranquillità e serenità. In ogni caso, sono rimasta a disposizione per qualsiasi tipo di chiarimento anche durante la somministrazione del questionario.

3.2.2. Il diario di viaggio

Per la creazione del diario di viaggio (Allegato 2) che la classe ha compilato al termine di ogni incontro dell'intervento didattico, mi sono ispirata al modello realizzato da Chiara Todesco (2021) ai fini della sua ricerca di tesi. Ho organizzato lo strumento in sezioni, una per ogni incontro, e ho diviso ogni singola sezione in due parti. La prima parte, intitolata "Come è andata oggi?", presenta una serie di quesiti in merito alle percezioni che bambini e bambine hanno avuto rispetto alla lezione svolta e indaga il loro grado di coinvolgimento e di sicurezza nell'eseguire le attività proposte. Tra i vari quesiti, ne ho ripreso uno in particolare proposto da Todesco, in cui veniva chiesto di indicare alcune parole per descrivere la lezione appena conclusa. La seconda parte di ogni sezione, intitolata "Mettiti alla prova!", contiene invece una breve domanda aperta sui contenuti trattati durante l'incontro, al fine di verificare la comprensione di alunni e alunne in merito ad uno o più concetti fondamentali tra quelli affrontati.

Anche i diari di viaggio sono stati compilati in forma anonima, chiedendo a studenti e studentesse di riportare nella copertina lo stesso nickname utilizzato per il questionario di valutazione. Procedere alla compilazione del diario subito dopo il termine di ogni lezione è stato fondamentale, perché ha permesso alla classe di rispondere ai vari quesiti a mente fresca, ricordando nel dettaglio le percezioni provate, le attività svolte e i temi discussi.

3.3. Descrizione del percorso didattico

Il percorso didattico ha avuto una durata complessiva di otto ore, distribuite in tre incontri che si sono svolti tra il 27 settembre e il 6 ottobre 2023. Il primo e il terzo incontro hanno avuto una durata di due ore e mezza, mentre il secondo incontro di tre ore.

Ogni lezione è stata pensata per introdurre una role model diversa (tre in totale) ed è stata organizzata in quattro fasi: presentazione della modella di ruolo e lettura del relativo racconto biografico, discussione e confronto in merito a quanto letto, svolgimento di una serie di attività esperienziali e compilazione del diario di viaggio.

Per stabilire quali attività proporre alla classe al fine di promuovere una maggiore immedesimazione nelle scienziate presentate, è stato essenziale approfondire la storia delle modelle di ruolo, ma anche fare riferimento alle *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione* (MIUR, 2012). Questo documento ministeriale, infatti, costituisce il principale quadro di riferimento a livello nazionale per l'apprendimento scolastico e la progettazione scolastica e fissa, per ogni disciplina, una serie di traguardi per lo sviluppo delle competenze e di obiettivi di apprendimento. Considerando il fatto che il percorso didattico ha riguardato le discipline di scienze e tecnologia, i traguardi e gli obiettivi che hanno funto da punto di partenza per la progettazione delle diverse attività sono stati quelli di seguito elencati.

- **Traguardo per lo sviluppo delle competenze** (MIUR, 2012):
 - 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;
- **Obiettivi di apprendimento al termine della classe quinta** (MIUR, 2012):
 - Individuare, nell'osservazione di esperienze concrete, alcuni concetti scientifici quali: dimensioni spaziali, peso [...], forza, movimento [...] ecc.;
 - Elaborare i primi elementi di classificazione animale e vegetale sulla base di osservazioni personali;
 - Realizzare un oggetto [...] descrivendo e documentando la sequenza delle operazioni.

3.3.1. Primo incontro: Valentina Tereshkova, la prima donna nello spazio

L'incontro ha avuto inizio con la lettura collettiva della biografia di Valentina Tereshkova, grazie alla quale i bambini e le bambine hanno avuto modo di conoscere la scienziata e le vicende che l'hanno portata ad essere la prima donna cosmonauta. Sono inoltre state mostrate alcune sue fotografie alla LIM. Subito dopo, è stato avviato un momento di confronto durante il quale ho chiesto alla classe di condividere a voce eventuali pensieri e/o considerazioni scaturiti in seguito alla lettura, incoraggiando la discussione con due domande stimolo: "C'è qualcosa che vi ha colpito della storia di questa scienziata? E qualcosa che vi ha colpito di lei come persona?". Mentre il confronto procedeva, ho tenuto traccia dei diversi interventi fatti da studenti e studentesse scrivendo alcune parole o frasi chiave alla lavagna (Figura 10). È emerso che gli alunni e le alunne sono stati colpiti/e soprattutto dal fatto che la Tereshkova ha dovuto affrontare numerose difficoltà prima di poter partire per lo spazio e, discutendo insieme sui modi in cui è riuscita a superare tali difficoltà, hanno riconosciuto in lei molte qualità diverse: determinazione, coraggio, intelligenza, responsabilità, impegno ed empatia.

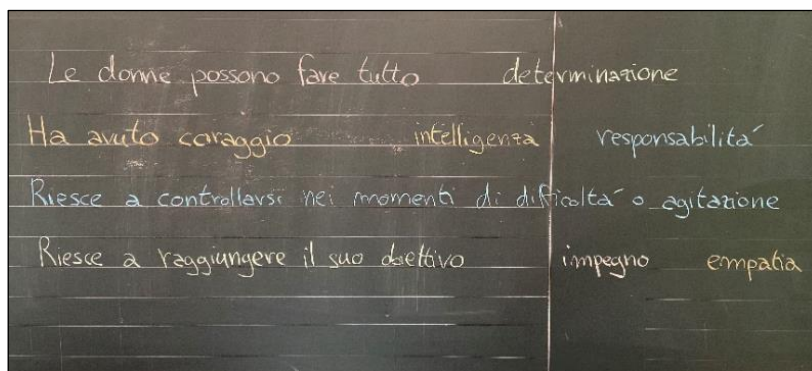


Figura 10: Parole e frasi chiave annotate alla lavagna durante il confronto.

A questo punto, ho spiegato agli alunni e alle alunne che avrebbero svolto alcune attività per cercare di comprendere meglio le esperienze vissute da Valentina Tereshkova, provando a mettersi nei suoi panni.

La prima attività proposta è stata volta a far comprendere alla classe le ragioni del duro allenamento fisico al quale tutti/e gli astronauti e le astronave vengono sottoposti prima di partire per una missione, ovvero adattare il proprio corpo alle diverse condizioni di vita presenti nello spazio. Ho spiegato ai bambini e alle bambine cos'è la Stazione

Spaziale Internazionale (ISS), mostrando alcune immagini e descrivendola come la “casa” in cui gli astronauti e le astronave vivono, lavorano e fanno ricerca quando si trovano nello spazio. Successivamente, ho chiesto loro se fossero a conoscenza di come vivono e di come si spostano gli/le astronauti/e all’interno della ISS e, mentre la maggior parte della classe ha risposto di no, due studenti hanno dimostrato di avere delle idee in merito.

A: "Sembra che [gli astronauti] galleggino nell’aria e devono sempre stare attaccati a qualcosa, altrimenti si spostano in continuazione”.

B: “È vero, perché non c’è la forza di gravità che li tiene attaccati al pavimento e quindi si sollevano, non camminano come noi”.

L’idea che nella ISS sia assente la forza di gravità è in realtà una misconcezione, molto diffusa non solo tra i più piccoli ma anche tra gli adulti, che deve essere smentita. La risposta del secondo bambino, però, si è rivelata un utile punto di partenza per spiegare brevemente agli studenti e alle studentesse cos’è la forza di gravità della Terra, dato che alcuni/e non ne avevano mai sentito parlare. Dopo aver mostrato alla classe il video di un astronauta che si muoveva tra i vari ambienti della ISS, in modo che tutti avessero modo di vedere ciò a cui si riferivano i compagni quando hanno parlato di “galleggiare nell’aria”, si è ragionato insieme sul fatto che, ogni volta in cui viene lanciato un oggetto, la sua tendenza è quella di cadere a terra. Ho dunque invitato gli studenti e le studentesse a fare delle prove, lanciando orizzontalmente alcuni oggetti diversi (gomma per cancellare, pallina di spugna, rotolo di scotch). Questo ha permesso loro di osservare che, a prescindere dal materiale di cui è fatto un oggetto, maggiore è la velocità con cui esso viene lanciato e maggiore è lo spazio che riesce a percorrere, impiegando anche maggior tempo per cadere a terra. Ho spiegato alla classe che il principio osservato vale anche per la ISS, che è stata lanciata nello spazio per poi essere assemblata, ma con una differenza: essa è stata lanciata talmente tanto velocemente da riuscire ad entrare in orbita intorno al nostro pianeta. Ciò significa che la ISS è soggetta alla forza di gravità della Terra, che continua ad attrarla verso di sé, ma non precipita mai perché, continuando a spostarsi abbastanza velocemente, riesce a mantenersi su un’orbita circolare. Questo fenomeno è stato studiato e rappresentato da Isaac Newton

nella famosa immagine da lui realizzata per mostrare come, al variare della velocità con cui un corpo viene lanciato orizzontalmente dalla cima di una montagna, varia il modo in cui esso cade (Figura 11). Dall'immagine si evince che maggiore è la velocità impiegata nel lancio e più a lungo la traiettoria del corpo si mantiene costante, incurvandosi di meno e aumentando la gittata (dal punto V al punto D, poi dal punto V al punto E, dal punto V al punto F e così via). Ciò fino a giungere ad una velocità di lancio sufficientemente elevata grazie alla quale il corpo non ricade sulla Terra, ma entra in orbita, incorrendo in uno stato costante di caduta libera (Rovelli, 2019).

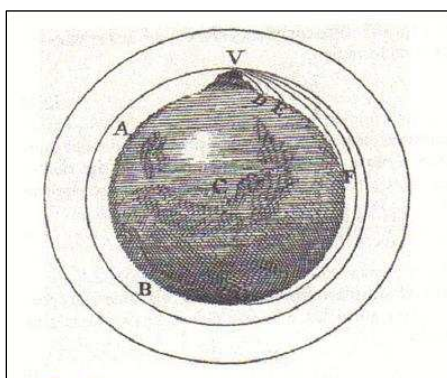


Figura 11: Rappresentazione di come varia il moto di caduta di un corpo lanciato dalla cima di una montagna con velocità sempre maggiore.

La ISS, quindi, si trova in costante caduta libera e, di conseguenza, anche tutte le cose e le persone che si trovano al suo interno sono soggette allo stato di caduta libera. Questo spiega perché tutto sembra non avere peso e fluttuare, come se stesse cadendo nel vuoto.

Per sperimentare concretamente il fatto che il fluttuare degli astronauti e delle astronave è dovuto allo stato di caduta libera in cui essi/e si trovano nello spazio, ho proposto un piccolo esperimento tratto dal sito di ESA Kids¹³. La classe è stata divisa in coppie e ad ogni coppia sono stati consegnati una bottiglia di plastica e la sagoma in cartoncino di un/a astronauta, alla quale è stato legato un cordino. Ogni coppia ha quindi inserito il/la proprio/a astronauta all'interno della bottiglia, che rappresentava la ISS, tenendolo/a sospeso/a tramite il cordino (Figura 12).

¹³ ESA Kids: <https://www.esa.int/kids/it/home>



Figura 12: Astronauta dentro la bottiglia.

In un primo momento ho chiesto ai bambini e alle bambine di ipotizzare cosa sarebbe successo se avessero mollato il cordino che stavano tenendo in mano e tutti/e si sono trovati d'accordo nell'affermare che l'astronauta sarebbe precipitato/a sul fondo della bottiglia. Subito dopo, ho chiesto loro di pensare a cosa sarebbe successo se, invece di mollare solo il cordino, fossero stati lasciati cadere contemporaneamente sia la bottiglia che l'astronauta al suo interno, incoraggiando le varie coppie a provare a farlo. Dopo essermi assicurata che tutti/e fossero riusciti a realizzare quanto indicato e a coglierne le conseguenze osservandosi a vicenda, è stata avviata una riflessione.

Insegnante: "Allora, cos'è successo?"

A: "La bottiglia e l'astronauta sono caduti insieme".

Insegnante: "Cosa intendi con «insieme»? Prova a spiegare meglio".

A: "Mentre cadevano si muovevano allo stesso modo, ogni volta che la bottiglia andava un po' più giù, anche l'astronauta andava un po' più giù insieme alla bottiglia".

Insegnante: "Ok, e durante la caduta l'astronauta ha cambiato posizione dentro alla bottiglia? Oppure è rimasto sempre nello stesso punto?".

B: "Secondo me era sempre al centro della bottiglia, più o meno".

C: "Sì, quando lo abbiamo mollato era più o meno al centro ed è rimasto al centro anche quando cadeva".

Insegnante: "Quindi, mentre cadeva, l'astronauta non ha mai toccato il fondo della bottiglia?".

C: "No, solo alla fine quando la bottiglia è arrivata sul pavimento".

D: "Ho capito! Mentre cadeva, l'astronauta stava fluttuando dentro alla bottiglia come succede nella Stazione Spaziale Internazionale".

Insegnante: “Giusto, ma come mai l’astronauta ha fluttuato solo quando lo abbiamo lasciato cadere insieme alla bottiglia?”

D: “Perché siccome anche la bottiglia stava cadendo, si è creato una specie di vuoto sotto l’astronauta”.

E: “Sì, e così si è creata la caduta libera di cui abbiamo parlato prima”.

Insegnante: “Quindi state dicendo che i nostri astronauti e astronauete hanno fluttuato dentro le bottiglie perché erano in caduta libera?”.

E: “Sì”.

Dalla discussione appena riportata è emerso che gli alunni e le alunne hanno compreso come lo stato di caduta libera sia legato al fluttuare degli/delle astronauti nella ISS. Per verificare ulteriormente la loro comprensione, ho chiesto di fare alcuni esempi di quando, nella vita di tutti i giorni, è successo loro di trovarsi in situazioni che ricordano quella di caduta libera (ovvero situazioni in cui hanno provato una sensazione di vuoto sotto di sé). Sono stati condivisi due esempi, entrambi validi: il momento della discesa sulle montagne russe e il momento della discesa in ascensore.

La seconda attività proposta nel corso di questo incontro ha avuto lo scopo di mostrare alla classe la prospettiva da cui Valentina Tereshkova, similmente a qualsiasi altro/a astronauta nello spazio, ha avuto modo di ammirare il pianeta Terra, soffermandosi in modo particolare sulle somiglianze e sulle differenze esistenti tra le fotografie scattate dallo spazio e quelle scattate da terra. Come prima cosa, ho chiesto agli studenti e alle studentesse se avessero mai visto delle foto scattate dallo spazio e, dato che tutti/e hanno risposto di no, ne ho mostrate alcune alla LIM in modo che potessero familiarizzare con esse. Successivamente, è stata consegnata ad ogni bambino/a una scheda, anch’essa tratta dal sito di ESA Kids, contenente una serie di immagini raffiguranti diversi ambienti del nostro pianeta ripresi sia da terra che dallo spazio (Allegato 3). Queste immagini erano disposte in ordine sparso all’interno della scheda e, lavorando a coppie, ho chiesto agli/alle alunni/e di individuare quali fotografie rappresentavano lo stesso paesaggio ripreso da terra e dallo spazio. Al termine dell’attività, ogni coppia ha condiviso con il resto della classe gli abbinamenti effettuati (Figura 13), spiegando in modo particolare quali dettagli le erano stati utili per riconoscere le somiglianze e le differenze tra le varie fotografie. Tramite il confronto

avvenuto è emerso che bambini e bambine si sono focalizzati soprattutto sulle somiglianze e differenze a livello di colori, forme e contorni e questo li ha aiutati a riflettere sul fatto che, anche osservando un paesaggio da lontano e dall'alto, è possibile cogliere molte delle sue caratteristiche.

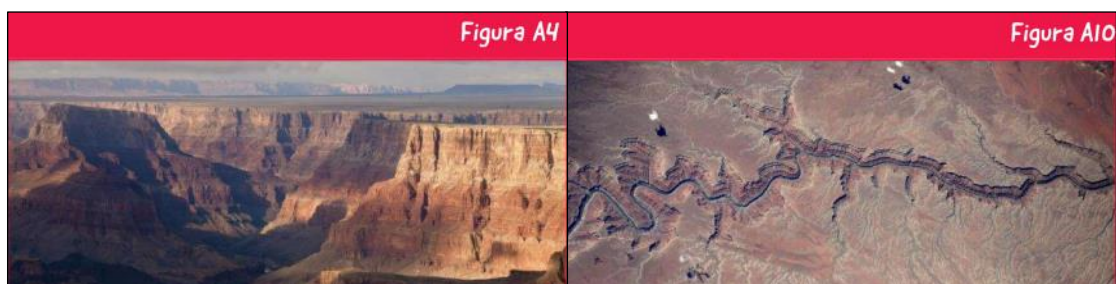


Figura 13: Esempio di abbinamento corretto tra due immagini raffiguranti il Grand Canyon visto da terra e dallo spazio.

Per concludere, prima di procedere alla compilazione del diario di viaggio, ho chiesto agli studenti e alle studentesse di pensare a cosa potrebbero essere utili le fotografie del nostro pianeta scattate dallo spazio, considerando la differenza di prospettiva rispetto a quelle scattate da terra. Le considerazioni emerse sono partite dal presupposto che le immagini riprese dallo spazio, essendo scattate da una maggiore distanza rispetto a quelle da terra, permettono di osservare una porzione di territorio più estesa. I bambini e le bambine, dunque, hanno ipotizzato che tali fotografie possano servire per rendersi conto delle dimensioni reali di spazi che solitamente l'occhio umano osserva solo dall'interno, come foreste, catene montuose o addirittura stati e continenti. Hanno inoltre ipotizzato che le fotografie scattate dallo spazio permettano di osservare i cambiamenti avvenuti in varie zone del pianeta nel corso del tempo, tenendoli monitorati così da poter intervenire in caso di necessità.

3.3.2. Secondo incontro: Maria Sibylla Merian e la metamorfosi delle farfalle

Similmente a quanto avvenuto nell'incontro precedente, la lezione è iniziata con la proiezione alla LIM di alcune fotografie raffiguranti Maria Sibylla Merian e la lettura collettiva della sua biografia. Tramite quest'ultima, gli alunni e le alunne sono venuti a conoscenza di come la scienziata è riuscita a conciliare le sue due passioni più grandi: gli insetti e il disegno. La Merian, infatti, era particolarmente affascinata dal processo di

metamorfosi che porta i bruchi a diventare farfalle e, viaggiando per il mondo, ha ritratto dal vivo e catalogato centinaia di specie di bruchi e di rispettive farfalle (Figura 14), portando un grosso contributo allo studio degli insetti e delle scienze naturali.



Figura 14: Esempi di ritratti di bruchi e farfalle realizzati da Maria Sibylla Merian.

Dal momento di confronto che ha seguito la lettura, durante il quale ho chiesto ai bambini e alle bambine di condividere con il resto della classe ciò che li aveva colpiti della storia della scienziata (Figura 15), è emerso che molti/e hanno ammirato i numerosi sacrifici che la Merian ha dovuto fare per riuscire a finanziare i suoi viaggi e per acquistare i costosi materiali necessari a realizzare i disegni, oltre che per continuare a lavorare nonostante la malattia che l'aveva colpita. Gli studenti e le studentesse hanno inoltre associato alla scienziata una serie di qualità: intuizione, determinazione, pazienza, curiosità e impegno nello studio. Ciò su cui ho cercato di puntare l'attenzione è stato soprattutto il fatto che le qualità individuate erano per la maggior parte diverse rispetto a quelle attribuite a Valentina Tereshkova nell'incontro precedente, promuovendo l'idea che scienziati/e diversi/e possono avere qualità diverse.

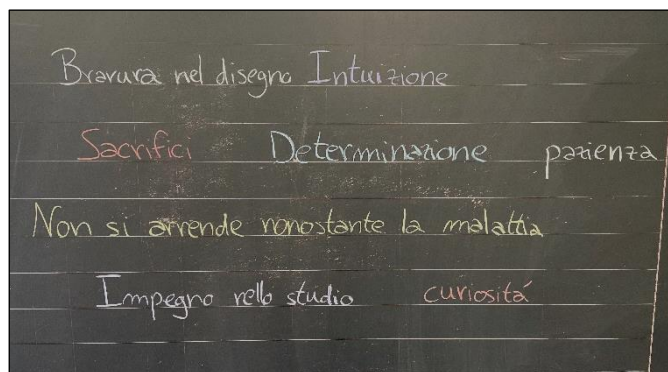


Figura 15: Parole e frasi chiave annotate alla lavagna durante il confronto.

La prima attività che ho proposto alla classe è stata volta ad individuare e ricostruire gli stadi fondamentali del processo di metamorfosi delle farfalle. Innanzitutto, ho chiesto ai bambini e alle bambine se qualcuno/a di loro avesse mai avuto modo di assistere dal vivo alla nascita di una farfalla, ma le risposte sono state tutte negative. Ho quindi mostrato agli alunni e alle alunne un video commentato che ripercorreva tutti i diversi momenti di vita di un esemplare di Macaone, dicendo loro di prestare attenzione sia alle immagini che a ciò che veniva spiegato dalla voce narrante. Il video (<https://edpuzzle.com/media/651c2f51fbcefd400bb5a88d>) è stato scelto da YouTube e successivamente modificato tramite il sito "Edpuzzle", che ha permesso di selezionare solo alcuni estratti da mostrare alla classe, eliminando i fotogrammi considerati superflui o in cui venivano presentati contenuti troppo specifici. Una volta terminata la visione del video, gli studenti e le studentesse sono stati divisi a coppie (le stesse della scorsa volta) e ad ogni coppia sono stati consegnati dei post-it sui quali scrivere gli stadi fondamentali del processo di metamorfosi. Per facilitare la comprensione dell'attività, ho definito ogni stadio come "un momento della vita dell'insetto in cui esso assume una forma particolare". Non ho dato indicazioni in merito a quale fosse il numero corretto di stadi da scrivere, in modo che ogni coppia valutasse autonomamente quali passaggi del video fossero effettivamente significativi e portassero ad un cambiamento evidente nella forma assunta dall'insetto. Tutti i post-it, su ognuno dei quali era stato scritto il nome di uno stadio o una breve spiegazione che lo descriveva, sono stati raccolti e attaccati alla lavagna in ordine sparso. La maggior parte delle coppie ha consegnato quattro post-it, mentre alcune ne hanno consegnati solo tre (uno in meno rispetto alle quattro fasi fondamentali di uovo, bruco, crisalide e farfalla) e altre cinque (uno in più rispetto al necessario). Il passo successivo è stato quello di posizionare uno sotto l'altro tutti i post-it che riportavano il nome o la spiegazione dello stesso stadio e, in questo modo, sono state ottenute sei colonne (Figura 16). Ragionando insieme, si è giunti alla conclusione che le quattro colonne centrali rappresentavano effettivamente gli stadi fondamentali del processo di metamorfosi, mentre le due colonne laterali riportavano informazioni corrette del ciclo di vita delle farfalle, ma "in più", perciò sono state poste tra parentesi.

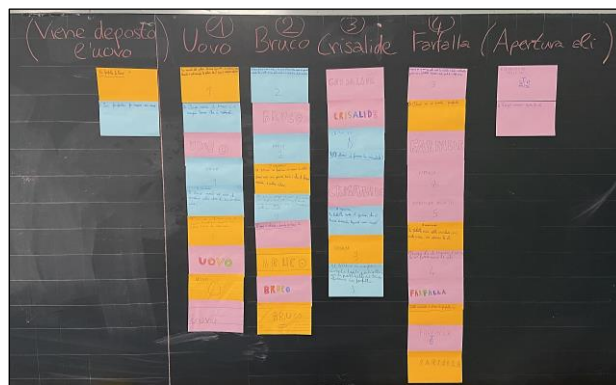


Figura 16: Post-it con i diversi stadi individuati dalle coppie.

Il fatto che le due colonne più lunghe (quindi quelle con più post-it scritti dagli studenti e dalle studentesse) siano state proprio quelle dello stadio di bruco e dello stadio di farfalla, indica che la classe ha compreso il concetto chiave della metamorfosi, ovvero che i bruchi si trasformano in farfalle e che tutte le farfalle sono state precedentemente dei bruchi.

La seconda attività del giorno ha avuto lo scopo di rendere consapevole la classe in merito alle numerose differenze che possono esistere tra specie diverse di bruchi e di farfalle. Il lavoro svolto da Maria Sibylla Merian, infatti, si basava soprattutto sulla sua capacità di cogliere anche i più piccoli dettagli degli esemplari che osservava, riconoscendone le differenze in modo da poterli catalogare. Ad ogni coppia di alunni/e sono state consegnate due schede raffiguranti una serie di immagini di bruchi e di farfalle e una scheda di "identikit" in cui erano riportati i nomi e le descrizioni di ciascun esemplare (Allegato 4). A partire dalle informazioni scritte sul foglio di identikit, ho chiesto agli studenti e alle studentesse di individuare a quali immagini corrispondessero ogni bruco e ogni farfalla descritti. Una volta completate le associazioni specie-immagine, le schede sono state corrette insieme a tutta la classe e, in questa fase, ho chiesto ad ogni coppia di specificare grazie a quali particolari era riuscita a riconoscere le diverse specie. Ciò ha portato alla luce il fatto che, molte volte, focalizzare l'attenzione su una sola caratteristica non è sufficiente per riuscire a distinguere diversi tipi di bruchi e di farfalle (così come di altri animali o vegetali). Questo perché esistono esemplari che, pur appartenendo a specie diverse, presentano dettagli simili o addirittura uguali.

Insegnante: "Cosa vi ha aiutati e aiutate a capire che la farfalla della seconda immagine è la Cedronella?"

A: "C'era scritto che i maschi di Cedronella sono di colore giallo e la farfalla nell'immagine è gialla".

Insegnante: "Ok, giusto, ma quella nella seconda immagine è l'unica farfalla gialla?".

B: "No, ce ne sono altre due gialle".

Insegnante: "E allora come avete fatto a capire che la Cedronella è proprio quella?".

A: "Perché poi c'era scritto anche che ha delle piccole macchie arancioni sulle ali e la farfalla della seconda immagine è l'unica con le macchie arancioni".

C: "E c'era scritto anche che il suo corpo è nerastro e pieno di peluria".

Insegnante: "Quindi, se ho capito bene, è stato importante osservare più caratteristiche diverse per riuscire a capire qual è la specie di ogni farfalla".

D: "Sì, maestra. Noi prima di scrivere il nome di una farfalla controllavamo sempre se nell'immagine c'erano tutte le caratteristiche elencate nell'identikit o se mancava qualcosa".

Come ultima attività, ho proposto ai bambini e alle bambine di cimentarsi nel ritrarre dal vivo una farfalla, proprio come faceva la Merian. Non avendo la possibilità di portare una farfalla viva in classe, gli alunni e le alunne hanno eseguito i ritratti basandosi su un video che ho mostrato loro alla LIM (<https://www.youtube.com/watch?v=36yClp2efAU>), la cui riproduzione è stata impostata in modalità loop per l'intero svolgimento dell'attività. In questo modo la classe ha potuto vedere ripetutamente il video, nel quale viene mostrato un esemplare di Monarca Africana in movimento e inquadrato da diverse prospettive. La richiesta che ho fatto agli/alle studenti/esse è stata quella di osservare con attenzione in modo da riuscire a realizzare dei ritratti (Figura 17) che fossero il più veritieri e dettagliati possibile. Al termine della lezione, infine, è stata compilata la sezione del diario di viaggio relativa al secondo incontro.



Figura 17: Esempi di ritratti realizzati dagli/dalle studenti/esse.

3.3.3. Terzo incontro: Hedy Lamarr, le grandi invenzioni e il coding

Anche il terzo incontro è iniziato con la lettura della biografia e la proiezione di alcune fotografie di una role model: l'ingegnera e inventrice Hedy Lamarr. Leggendo la sua storia, la classe ha avuto modo di conoscere la scienziata e le vicende che l'hanno portata dall'essere un'attrice al divenire anche un'inventrice di successo. Hedy Lamarr, infatti, è stata colei che ha inventato il sistema di frequenze radio utilizzato per realizzare i primi Wi-Fi. Durante il momento di confronto che è stato avviato in seguito alla lettura, gli alunni e le alunne hanno espresso i loro pensieri in merito a quanto narrato nel racconto (Figura 18) ed è emerso che ciò che li/le ha maggiormente colpiti/e è stato il fatto che la Lamarr fosse sia una brava e bellissima attrice che un'ingegnera. Nei bambini e nelle bambine, infatti, era insita l'idea stereotipata secondo cui una donna scienziata solitamente non è di bell'aspetto e, soprattutto, non ha interessi o passioni che vadano oltre il suo lavoro. Con lo sviluppo della discussione la classe ha inoltre riconosciuto nella scienziata una numerosa serie di qualità: intelligenza, astuzia, inventiva, furbizia, memoria di ferro e bravura nel creare progetti. A parte l'intelligenza, si tratta di qualità completamente diverse rispetto a quelle che sono state attribuite dagli studenti e dalle studentesse alle modelle di ruolo dei due incontri precedenti. Questo ha permesso di approfondire ulteriormente la riflessione già avviata in merito al fatto che scienziati/e diversi/e possono avere qualità diverse.

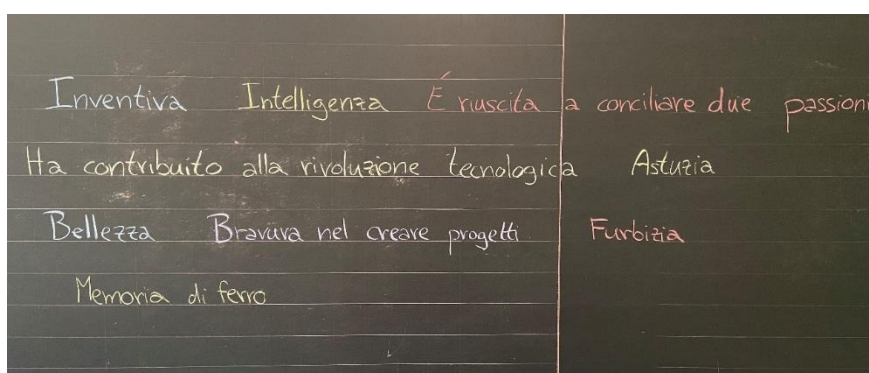


Figura 18: Parole e frasi chiave annotate alla lavagna durante il confronto.

Tutte le attività proposte nel corso dell'incontro hanno avuto lo scopo di far sperimentare i principi chiave del coding (dare, ricevere ed eseguire correttamente istruzioni) alla classe. La programmazione, infatti, è alla base di moltissime delle

invenzioni che vengono messe a punto da scienziati e scienziate e, anche la Lamarr, ha fatto ricorso al coding e alla programmazione per la realizzazione di diversi suoi progetti.

Prima dello svolgimento del mio intervento didattico la classe non aveva mai avuto modo di vivere esperienze di coding a scuola. Per iniziare, perciò, ho spiegato agli alunni e alle alunne cosa significa fare coding: programmare una serie di istruzioni che devono successivamente essere eseguite in modo corretto per riuscire a realizzare o ottenere qualcosa. Come prima attività di avvicinamento ho pensato di proporre un gioco a squadre che simulasse il videogioco del Pac-Man. Ho realizzato un piccolo tabellone e ho stampato la sagoma gialla di Pac-Man e la sagoma di un fantasma in modo che gli alunni e le alunne potessero muovere manualmente i personaggi sul tabellone. Mantenendo le solite coppie di lavoro, ho chiesto ad ogni coppia di unirsi ad un'altra, in modo da formare gruppi da quattro persone e, all'interno di ogni gruppo, ho chiesto ad una coppia di impersonare Pac-Man e all'altra di fare il fantasma. L'obiettivo del gioco per coloro che interpretavano Pac-Man era quello di riuscire a raggiungere la casella di arrivo senza essere presi/e dal fantasma, mentre l'obiettivo per chi muoveva il fantasma era quello di riuscire a prendere Pac-Man e impedirgli di raggiungere l'arrivo. Per muovere i personaggi all'interno del tabellone è stato chiesto ad un membro di ogni coppia di fornire le istruzioni necessarie per avanzare di tre caselle alla volta (es. spostati di una casella verso l'alto e di due caselle verso destra), mentre l'altro membro si occupava di spostare il personaggio seguendo le istruzioni fornite dal/dalla compagno/a (Figura 19). Dopo una prima manche di gioco, i ruoli sono stati invertiti in modo che tutti avessero modo di sperimentare sia il dare le istruzioni che il riceverle ed eseguirle.

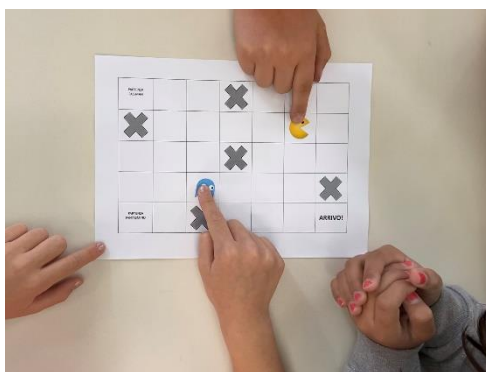


Figura 19: Bambini/e che muovono i personaggi seguendo le istruzioni date dai/dalle compagni/e.

Al termine dell'attività ho avviato un momento di confronto volto a raccogliere le considerazioni dei/delle bambini/e riguardo lo svolgimento del gioco. In particolar modo, ho cercato di farli/e riflettere sull'importanza di fornire istruzioni corrette e pensate.

Insegnante: "Come siete riusciti a far capire al vostro compagno o alla vostra compagna di squadra in che modo muovere il personaggio sul tabellone?"

A: "Gli abbiamo dato delle istruzioni che dicevano di quante caselle spostare il personaggio e in che direzione".

Insegnante: "Ok, e come avete scelto quali istruzioni dare? Le davate caso?"

B: "No, se volevamo far arrivare Pac-Man in una casella dovevamo dare le istruzioni precise per arrivare in quella casella".

Insegnante: "Quindi, prima di dare le istruzioni al vostro compagno o alla vostra compagna, avete dovuto pensare a quali istruzioni dare?"

B: "Sì, perché se non pensavi bene a dove spostare Pac-Man rischiavi che il fantasma ti prendesse".

D: "Esatto, bisognava pensare alla direzione giusta dove andare e al numero giusto di caselle di cui spostarsi".

Compresa l'importanza di fornire istruzioni corrette, la seconda attività del giorno è stata volta a far comprendere alla classe l'importanza che le istruzioni programmate vengano eseguite correttamente al fine di ottenere il risultato desiderato. Ho consegnato ad ogni studente/essa una scheda che ho reperito sul sito "Pianeta Bambini¹⁴", costituita da un foglio quadrettato con su scritte una serie di istruzioni da seguire per realizzare un "disegno misterioso" (Allegato 5). Le istruzioni erano scritte sottoforma di un codice in cui i numeri corrispondevano al numero di quadretti di cui bisognava spostarsi, mentre le frecce corrispondevano alla direzione. Partendo a tracciare una linea continua dal punto rosso segnato sul foglio e spostandosi seguendo in ordine le indicazioni scritte, tutti i bambini e le bambine hanno ottenuto il disegno di un elefante (Figura 20). La maggior parte della classe è riuscita a realizzare il disegno correttamente al primo tentativo, mentre tre alunni/e si sono accorti che nel loro disegno c'era qualcosa che non andava e hanno dovuto ripercorrere a ritroso la linea tracciata e le istruzioni seguite fino

¹⁴ Pianeta Bambini: <https://pianetabambini.it/>

ad individuare l'errore commesso, sistemandolo e ripartendo a tracciare il disegno da quel punto. Questo ha offerto l'occasione per riflettere sul fatto che gli errori di coding possono sempre essere individuati e risolti.

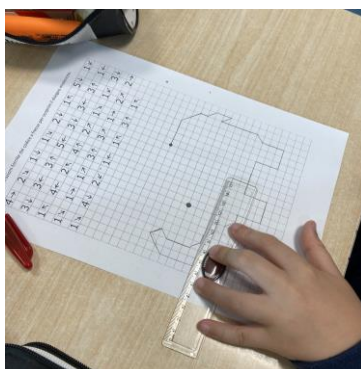


Figura 20: Bambino mentre realizza il disegno seguendo le istruzioni scritte.

Dopo aver realizzato il “disegno misterioso” seguendo le istruzioni fornite dalla scheda, ho proposto agli studenti e alle studentesse di lavorare a coppie per provare a svolgere il processo inverso, ovvero creare un disegno a piacere e poi scrivere le istruzioni necessarie affinché tale disegno potesse essere realizzato da altre persone. Una volta scritte, infatti, ogni coppia ha scambiato le istruzioni del proprio disegno con quelle di un'altra coppia e ha provato a produrre il disegno progettato dai/dalle compagni/e (Figura 21). Anche in questo caso alcune coppie sono riuscite ad ottenere un disegno di senso compiuto già al primo tentativo, mentre altre no. Coloro che non sono riusciti/e a produrre il disegno pensato dai/dalle compagni/e di un'altra coppia si sono confrontati in quattro, in modo da capire insieme se l'errore risiedesse nella sequenza di istruzioni scritte dai progettisti o nell'esecuzione delle istruzioni messe in atto dai disegnatori. Come ultima cosa, è stata compilata la sezione del giorno del diario di viaggio.

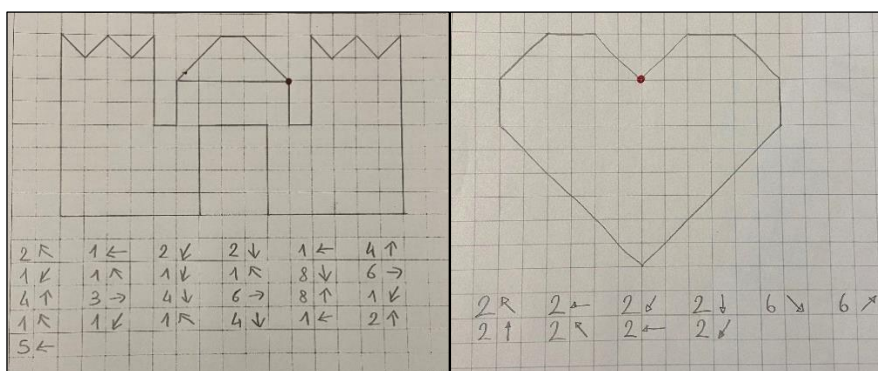


Figura 21: Esempi di disegni realizzati seguendo le istruzioni scritte dai/dalle compagni/e.

Capitolo quarto

Analisi e discussione dei dati

4.1. I dati emersi dai diari di viaggio

Prima di procedere con l'analisi e la discussione dei dati emersi dal questionario di valutazione, ritengo sia importante presentare e commentare le risposte che alunni e alunne hanno dato in merito ai vari quesiti del diario di viaggio. Le opinioni e le considerazioni personali che la classe ha espresso riguardo le attività svolte nei tre incontri, infatti, appaiono strettamente connesse ai risultati ottenuti sia in merito alla percezione delle proprie competenze, sia in merito al senso di autoefficacia scientifica e all'interesse verso le scienze.

4.1.1. Diario di viaggio del primo incontro (Valentina Tereshkova)

Il primo esercizio del diario di viaggio, riproposto identico in ognuna delle sezioni, chiedeva agli alunni e alle alunne di indicare due parole per descrivere l'incontro svolto. Tramite l'analisi delle parole scritte da bambini e bambine, riassunte all'interno della seguente wordcloud (Figura 22), è stato possibile comprendere le loro percezioni in merito alla lezione.



Figura 22: Parole scelte per descrivere l'incontro.

Le due parole scelte con maggiore frequenza sono state “bello” (dieci volte) e “interessante” (otto volte), seguite da “bellissimo” e “divertente”. La scelta di questi termini permette di affermare che la classe ha apprezzato l'incontro svolto, come confermato dai due studenti che hanno riportato i termini “affascinante” e “piacere”. Una serie di altri vocaboli scritti dagli alunni e dalle alunne fa riferimento alle attività

concrete svolte nel corso della lezione (“spazio”, “astronauta”, “geografia” “lettura”) e ad alcune delle qualità riconosciute dalla classe nella scienziata presentata (“coraggio”, “impegno”, “intelligenza”). Ciò dimostra che per gli studenti e per le studentesse sono state significative sia le attività che la lettura proposte. Una bambina ha inoltre associato all’incontro il termine “imbarazzo”, probabilmente perché, essendo la prima volta che la classe svolgeva una lezione con me, ha avuto bisogno di un po’ di tempo per abituarsi alla situazione nuova e all’idea di lavorare con un’insegnante che non conosceva. Nonostante questo, la seconda parola scritta dalla stessa bambina è stata “interessante”, a dimostrazione del fatto che l’essere imbarazzata non l’ha portata a vivere o giudicare negativamente l’incontro.

Dopo questo esercizio, sono stati posti una serie di quesiti a cui rispondere tramite l’uso di una scala di valutazione che andava da “Per niente” a “Molto”. In merito al primo quesito, che chiedeva “Nella lezione di oggi ti sei divertito/a?”, 15 bambini/e (75%) hanno risposto “Molto”, mentre 5 bambini/e (25%) “Abbastanza” (Grafico 1). Il fatto che nessun/a bambino/a abbia segnato le opzioni “Poco” e “Per nulla” dimostra che, a livello complessivo, la lezione è risultata piacevole e divertente per tutti gli/le studenti/esse.



Grafico 1: Risposte date al primo quesito.

Alla domanda “Conoscere la storia della scienziata Valentina Tereshkova è stato interessante?” 16 bambini/e (80%) hanno risposto “Molto”, mentre 4 bambini/e (20%) “Abbastanza” (Grafico 2). La netta prevalenza di coloro che hanno selezionato l’opzione “Molto” mette in luce il fatto che la role model presentata in questo incontro è risultata particolarmente d’impatto. Quando è stato chiesto a studenti e studentesse di motivare la risposta data, molti/e di loro hanno riportato di aver provato abbastanza o molto interesse perché non avevano mai sentito in precedenza la storia di Valentina Tereshkova e perché sono stati colpiti/e dal fatto che, nonostante tutto, sia riuscita a realizzare il suo

sogno di essere la prima donna a viaggiare nello spazio. Due bambine, in particolare, hanno giustificato le loro risposte scrivendo “Perché ha avuto il coraggio di affrontare la paura” e “Mi è interessata la storia di come ha affrontato la paura che aveva dentro”. Questo dimostra che puntare l’attenzione sulle difficoltà e sulle paure affrontate dalle modelle di ruolo è effettivamente importante per le ragazze.

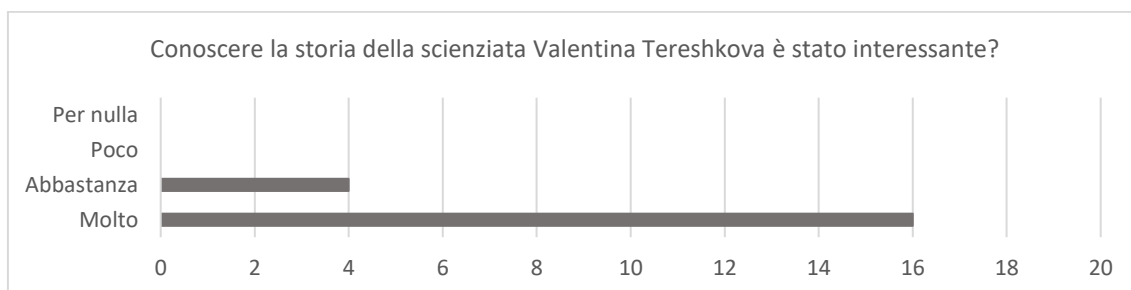


Grafico 2: Risposte date al secondo quesito.

Per quanto riguarda la domanda “L’attività sullo stato di caduta libera in cui si trovano gli/le astronauti/e nello spazio è stata semplice da capire?”, 10 bambini/e (50%) hanno scelto l’opzione “Abbastanza”, 9 bambini/e (45%) l’opzione “Molto” e 1 bambino (5%) l’opzione “Poco” (Grafico 3). In questo caso le risposte degli alunni e delle alunne risultano maggiormente distribuite e, in effetti, comprendere il concetto di caduta libera non è banale. Il fatto che nessuno abbia risposto “Per niente” e che solo una persona abbia risposto “Poco”, però, permette di affermare che nonostante bambini e bambine abbiano incontrato delle difficoltà di comprensione, sono riusciti a superarle, almeno in buona parte, grazie all’esperienza con la bottiglia e/o al successivo momento di confronto.

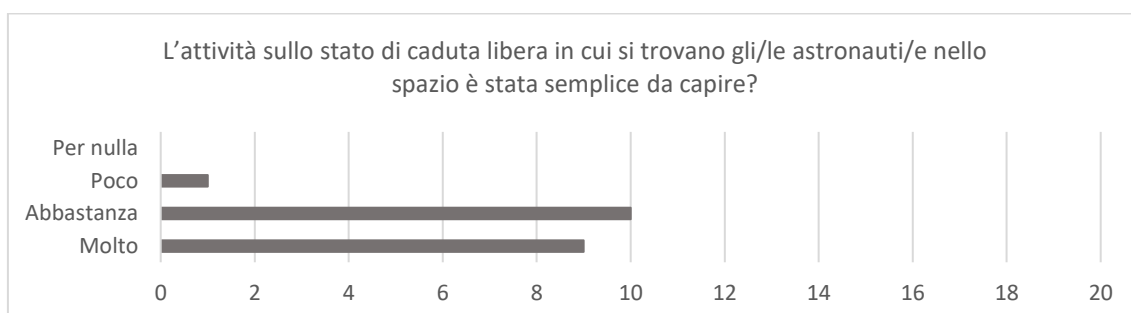


Grafico 3: Risposte date al terzo quesito.

Anche le risposte al quesito “Confrontare le foto di diversi luoghi scattate da terra e scattate dallo spazio è stato facile?” sono risultate abbastanza distribuite: 12 bambini/e

(60%) hanno indicato “Molto”, 5 bambini/e (25%) “Abbastanza” e 3 bambini/e (15%) “Poco” (Grafico 4). Probabilmente alcuni/e studenti/esse si sono trovati più in difficoltà rispetto ad altri/e perché meno allenati/e ad osservare con attenzione i dettagli. Infatti, mentre la maggior parte delle coppie ha effettuato correttamente tutti gli abbinamenti richiesti dalla scheda, tre coppie hanno associato alcune foto che rappresentavano paesaggi diversi, avendo modo in seguito di rivedere quanto fatto e di riconoscere gli errori commessi.

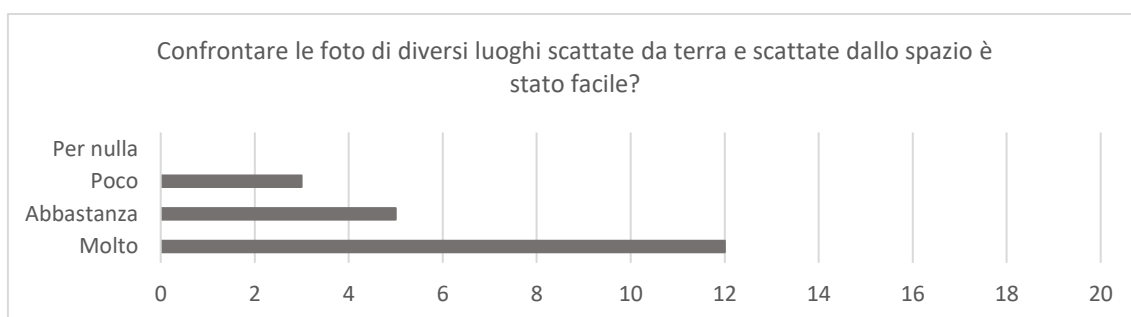


Grafico 4: Risposte date al quarto quesito.

Si è poi cercato di indagare più approfonditamente quanto ogni alunno/a avesse acquisito sicurezza nello svolgere l’attività di confronto delle immagini, ponendo la domanda “Se ti venisse chiesto di svolgere da solo/a l’attività di confronto di diverse foto scattate da terra e dallo spazio, credi che ci riusciresti?”. 14 bambini/e (70%) hanno risposto “Sì”, 5 bambini/e (25%) “Non lo so” e 1 bambina (5%) “No” (Grafico 5). Nel motivare le risposte date, la maggior parte di coloro che hanno segnato “Sì” hanno riferito di aver trovato l’attività facile o, addirittura, facilissima. Un bambino e una bambina, invece, hanno scritto di essere riusciti a capire bene come svolgere l’attività dopo aver lavorato con il/la proprio/a compagno/a. Tutti coloro che hanno scelto l’opzione “Non lo so” hanno affermato che solitamente si trovano meglio a lavorare in coppia, mentre l’unica studentessa che ha risposto “No” ha scritto “Perché non ci sarebbe un compagno o una compagna ad aiutarmi quando ho bisogno”. Emerge dunque che, una parte della classe, ritiene importante avere al proprio fianco qualcuno con cui confrontarsi durante attività di questo tipo. In ogni caso, il fatto che solo una bambina abbia segnato l’opzione “No” indica che, nonostante qualche insicurezza, quasi

tutti gli/le studenti/esse non escludono la possibilità di riuscire a svolgere anche da soli/e confronti tra immagini simili a quelle proposte.

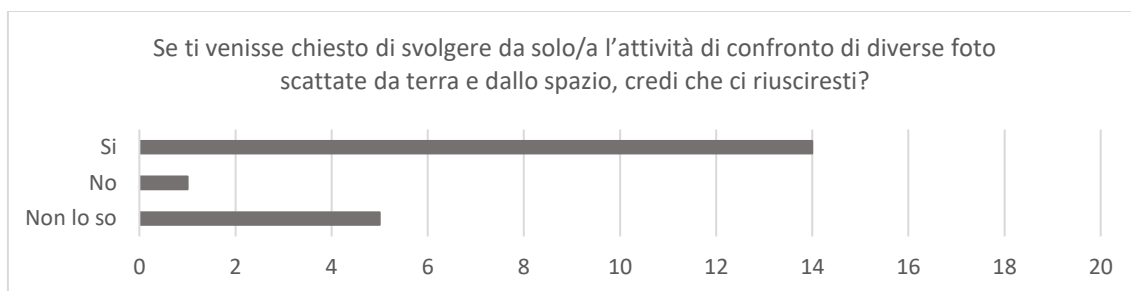


Grafico 5: Risposte date al quinto quesito.

Infine, la domanda inserita nella sezione “Mettiti alla prova!” chiedeva agli alunni e alle alunne di provare a spiegare con le loro parole a cosa possono servire le foto del nostro pianeta scattate dallo spazio. Una parte della classe ha accennato solo al fatto che le immagini riprese dallo spazio mostrano i vari luoghi del nostro pianeta visti da lontano, da una prospettiva diversa rispetto alla nostra. Otto studenti/esse hanno invece riferito che la distanza da cui vengono scattate le fotografie permette di “capire come è fatta la Terra” e di rendersi conto di quali cambiamenti avvengono. Di seguito, alcuni esempi di risposta:

- A: “Per far capire alle persone come sono le cose viste dall’alto”.
- B: “Da terra si vede poco e tutto grande. Dallo spazio si riesce a vedere molto di più, anche se le cose sono più piccole”.
- C: “Dal basso non si riesce a vedere tutto, mentre dallo spazio si vede quasi tutto perché si guarda da più lontano”.
- D: “Per vedere da lontano come è fatta la Terra e come cambia nel tempo”.
- E: “Possono servire per confrontarle l’una con l’altra e vedere come cambia un posto abbastanza grande”.
- F: “Servono per analizzare come è fatta la Terra”.

4.1.2. Diario di viaggio del secondo incontro (Maria Sibylla Merian)

Dall’analisi delle parole indicate dagli alunni e dalle alunne per descrivere l’incontro (Figura 23) è emerso che il termine maggiormente scelto dalla classe è stato nuovamente “bello” (otto volte), seguito a pari merito da “divertente” e “interessante”

(quattro volte). Si può dunque affermare che anche il secondo incontro è stato apprezzato dalla classe e, a ulteriore dimostrazione di ciò, una serie di bambini e di bambine lo hanno definito “bellissimo”, “stupendo”, “carino”, “piacevole” e “incoraggiante”. La scelta di quest’ultimo vocabolo da parte di un’alunna è stata particolarmente positiva in quanto, definendo la lezione incoraggiante, ha confermato il fatto che la scienziata presentata potesse fungere da role model.



Figura 23: Parole scelte per descrivere l’incontro.

Il numero totale dei termini riportati dalla classe, senza contare quelli scritti più di una volta, è superiore rispetto a quello dell’incontro precedente. Questo potrebbe indicare che nel corso della lezione gli studenti e le studentesse hanno provato sensazioni ed emozioni maggiormente diversificate e che sono rimasti impressi in loro concetti e attività differenti. A tal proposito, alcuni dei vocaboli indicati hanno a che fare con gli argomenti che sono stati sviluppati durante l’incontro (“farfalle”, “bruchi”, “metamorfosi”), mentre altri corrispondono a qualità che bambini e bambine hanno associato alla scienziata presentata (“bravura”, “intelligenza”, “passione”). Intelligenza e passione non sono tra le qualità che erano state segnate alla lavagna durante il confronto post lettura della biografia e questo fa pensare che, nel corso delle attività, gli/le studenti/esse abbiano riflettuto ulteriormente e si siano resi conto del fatto che anche queste due caratteristiche sono utili per lo studio degli insetti. Una bambina, invece, ha scelto di scrivere la parola “disgustoso” perché, come da lei stessa riportato nel diario di viaggio, odia gli insetti. Nonostante questo, il secondo termine da lei indicato è stato “carino”, a dimostrazione del fatto che, pur non amando gli insetti, è riuscita ad apprezzare abbastanza la lezione svolta e il modo in cui è stato trattato l’argomento.

Al primo quesito che chiedeva “Nella lezione di oggi ti sei divertito/a?” 15 bambini/e (75%) hanno risposto “Molto”, mentre 5 bambini/e (25%) “Abbastanza” (Grafico 6). Nessuno ha segnato le alternative “Poco” o “Per nulla” e ciò permette di affermare che anche questa lezione, come la precedente, è risultata piacevole e divertente per tutti/e gli/le alunni/e.



Grafico 6: Risposte date al primo quesito.

In merito alla domanda “Conoscere la storia della scienziata Maria Sibylla Merian è stato interessante?” 13 bambini/e (65%) hanno scelto l’opzione “Molto”, mentre 7 bambini/e (35%) l’opzione “Abbastanza” (Grafico 7). Nel motivare le risposte date, la maggior parte della classe ha riportato di aver provato abbastanza o molto interesse nello scoprire qualcosa in più rispetto a come si studiano gli insetti e di aver ammirato la voglia instancabile della scienziata di viaggiare e osservare questi animali. Tre studenti/esse, inoltre, hanno fatto presente che a loro piacciono molto gli insetti, mentre una bambina ha scritto “Mi è piaciuto come ha fatto ad imparare con pazienza, calma e tranquillità la metamorfosi delle farfalle”. Quest’ultima risposta dimostra che mettere in luce il modo in cui i/le modelli/e di ruolo operano nel loro settore può essere rilevante per gli/le alunni/e, aiutandoli/e a combattere gli stereotipi secondo cui per essere bravi/e scienziati e scienziate si devono ottenere buoni risultati velocemente e senza fatica.

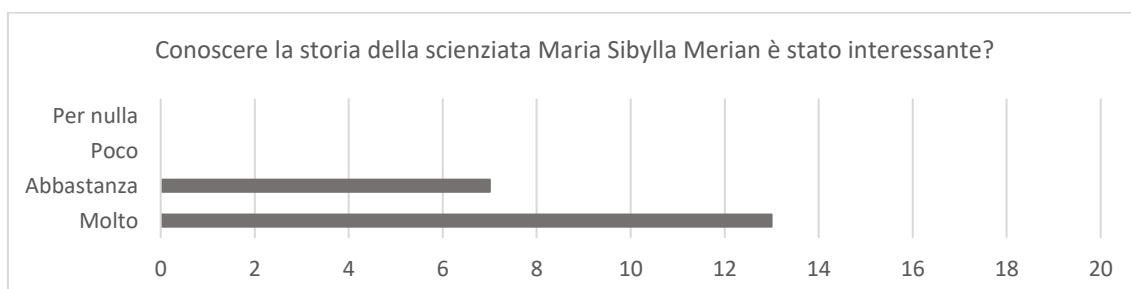


Grafico 7: Risposte date al secondo quesito.

Al quesito “Riconoscere e scrivere quali sono gli stadi della metamorfosi delle farfalle a partire dalla visione del video è stato facile?” 10 bambini/e (50%) hanno risposto “Molto”, mentre 10 bambini/e (50%) “Abbastanza” (Grafico 8). Il fatto che nessun bambino/a abbia segnato le opzioni “Poco” e “Per niente” conferma che il video scelto per lo svolgimento dell’attività è stato adeguato e chiaro a livello di spiegazione e ha permesso alla classe di comprendere, almeno a grandi linee, come avviene il processo di metamorfosi. Nella fase di scrittura e riordino dei post-it alla lavagna, infatti, la maggior parte delle coppie di studenti/esse si è dimostrata sicura del lavoro che stava svolgendo e ha riportato correttamente i nomi o le spiegazioni degli stadi della metamorfosi.

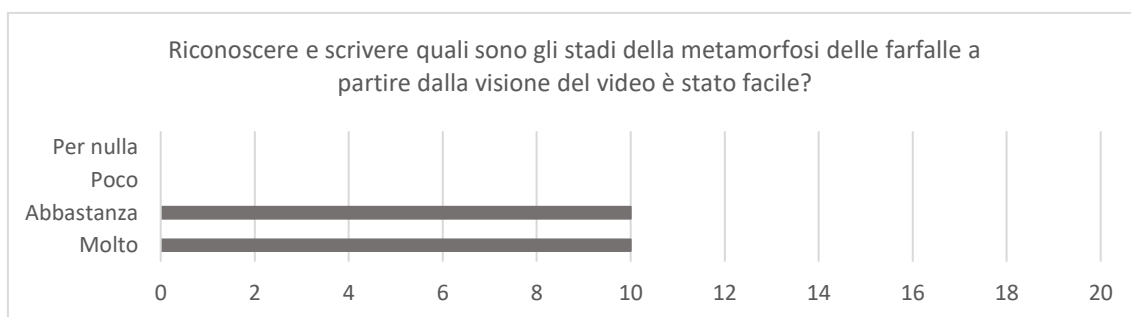


Grafico 8: Risposte date al terzo quesito.

Le risposte al quesito “Svolgere l’attività di identikit delle farfalle è stato facile?” risultano distribuite più uniformemente tra le varie opzioni rispetto alle altre: 8 bambini/e (40%) hanno indicato “Molto”, 8 bambini/e (40%) “Abbastanza” e 4 bambini/e (20%) “Poco” (Grafico 9). In effetti, durante la correzione collettiva delle schede è emerso che più di qualche coppia aveva effettuato degli abbinamenti specie-immagine errati, perché aveva osservato le immagini con superficialità e senza considerare quanto discusso in seguito durante il confronto, ovvero che una stessa caratteristica può appartenere anche a più specie diverse. In ogni caso, il fatto che nessuno abbia segnato l’alternativa “Per niente” permette di affermare che le difficoltà incontrate non sono state ritenute insuperabili, ma affrontabili.

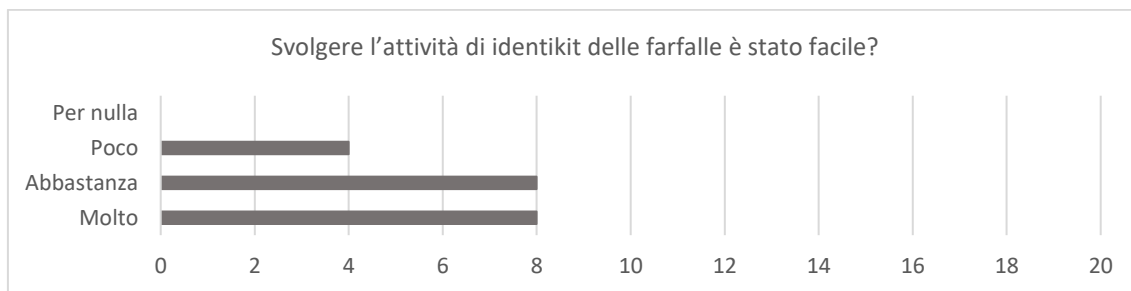


Grafico 9: Risposte date al quarto quesito.

In linea con quanto appena detto, alla domanda “Se ti venisse chiesto di svolgere da solo/a l'attività di identikit delle farfalle, credi che ci riusciresti?” 10 bambini/e (50%) hanno risposto “Sì”, 9 bambini/e (45%) “Non lo so” e 1 bambino (5%) “No” (Grafico 10). Come motivazione alle risposte date, tutti coloro che hanno segnato “Sì” hanno riportato che per loro l'attività è risultata semplice. In modo particolare, un bambino ha scritto che “Le informazioni erano ben precise e leggendole si capiva di quale farfalla si stava parlando”. Coloro che hanno risposto “Non lo so” hanno affermato di essersi aiutati a vicenda all'interno della coppia e che per questo non sanno se da soli riuscirebbero a completare le schede altrettanto bene. L'unico bambino che ha segnato l'opzione “No”, invece, ha scritto “Senza un mio compagno o una mia compagna non ci sarei mai riuscito”. Emerge quindi nuovamente l'importanza che alcuni/e studenti/esse attribuiscono al lavorare insieme ad un compagno o ad una compagna, ma, nonostante questo, la maggior parte della classe non esclude la possibilità di riuscire a svolgere anche in autonomia un'attività di identikit delle farfalle come quella proposta.

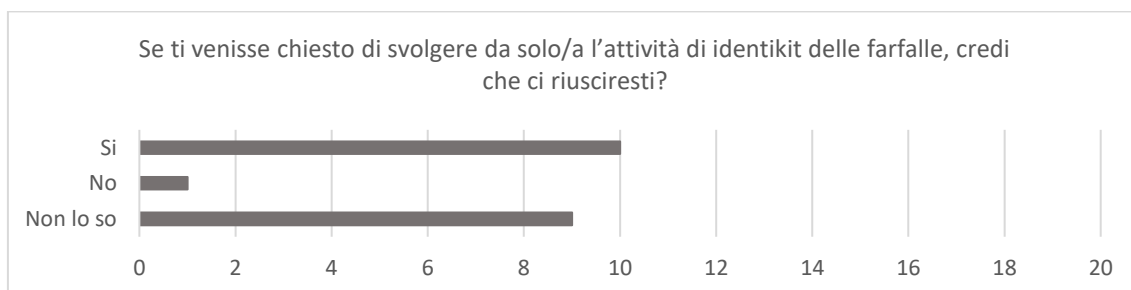


Grafico 10: Risposte date al quinto quesito.

Infine, la domanda della sezione “Mettiti alla prova!” chiedeva ad alunni e alunne di provare a scrivere con le loro parole cosa significa il termine “stadio” e di elencare quali sono i quattro stadi fondamentali del processo di metamorfosi delle farfalle. Per spiegare il significato del termine “stadio” una parte della classe ha fatto ricorso alla

parola “momento”, mentre l’altra parte alla parola “fase”. I quattro stadi fondamentali della metamorfosi sono stati indicati correttamente e nel giusto ordine dall’intera classe, anche se qualcuno ha scambiato il termine “crisalide” con “bozzolo” (l’involucro protettivo della crisalide). Di seguito, alcuni esempi di risposta:

A: “Gli stadi si possono chiamare anche fasi della metamorfosi: uovo, bruco, crisalide e farfalla”.

B: “Lo stadio è ognuna delle fasi di sviluppo della farfalla: uovo, bruco, bozzolo, farfalla. La metamorfosi è tutto il processo”.

C: “Il termine stadio significa momento. Ogni stadio è un momento della metamorfosi, cioè uovo, bruco, crisalide e farfalla”.

4.1.3. Diario di viaggio del terzo incontro (Hedy Lamarr)

Tra le parole scelte dagli studenti e dalle studentesse per descrivere l’incontro (Figura 24), il termine indicato per la maggiore è stato ancora una volta “bello” (nove volte), seguito da “interessante” (cinque volte) e “divertente” (quattro volte). Da ciò si evince che anche il terzo ed ultimo incontro del percorso didattico è stato apprezzato dalla classe, come confermato dalla scelta di altri aggettivi positivi quali “bellissimo”, “stupendo” e “istruttivo”. La scelta di quest’ultimo termine è stata particolarmente positiva in quanto ha evidenziato come la lettura e le attività proposte siano riuscite nell’intento di essere d’ispirazione alla classe. Due bambini, inoltre, hanno descritto l’incontro come “giocoso” e questo indica che l’idea di far sperimentare il coding agli alunni e alle alunne attraverso la dimensione del gioco è piaciuta particolarmente. Una bambina, invece, ha descritto l’incontro come “difficile”, il che evidenzia come, per lei, una o più delle attività proposte non siano state del tutto semplici.



Figura 24: Parole scelte per descrivere l’incontro.

Similmente a quanto avvenuto per gli incontri precedenti, alcuni dei vocaboli indicati dalla classe rimandano alle attività svolte e alle qualità associate alla scienziata presentata: “coding”, “lettura”, “scienza”, “intelligenza”, “coraggio” e “furbizia”. Infine, la scelta da parte di due bambini/e di scrivere la parola “impegno” fa capire che, nonostante le attività siano state proposte prevalentemente in forma ludico-didattica, è stato necessario impegnarsi per riuscire a portarle a termine in modo corretto.

Il primo quesito della scala di valutazione chiedeva “Nella lezione di oggi ti sei divertito/a?” e 16 bambini/e (80%) hanno risposto “Molto”, mentre 4 bambini/e (20%) “Abbastanza” (Grafico 11). Considerando l’alto numero di alunni/e che hanno scelto l’opzione “Molto”, in aggiunta al fatto che nessuno ha selezionato le opzioni “Poco” e “Per niente”, si può affermare che questa lezione è risultata la più piacevole e divertente tra quelle svolte.



Grafico 11: Risposte date al primo quesito.

Alla domanda “Conoscere la storia della scienziata Hedy Lamarr è stato interessante?” 17 bambini/e (85%) hanno risposto “Molto”, mentre 3 bambini/e (15%) “Abbastanza” (Grafico 12). Quando è stato chiesto di motivare le risposte date, la maggior parte degli studenti e delle studentesse hanno riportato di essere stati colpiti dal fatto che la scienziata era anche un’attrice e che fosse riuscita ad inventare qualcosa di complicato, ma molto utile. Una bambina, invece, ha scritto “Perché questa scienziata era molto astuta”, dimostrando ancora una volta quanto possa essere importante per le alunne riconoscere e valorizzare le qualità possedute dalle diverse modelle di ruolo a cui vengono esposte. Un’altra bambina, inoltre, ha giustificato il suo interesse verso la storia letta affermando che “Hedy Lamarr era bella, ma anche molto intelligente”, mostrando di aver acquisito consapevolezza in merito al fatto che bellezza e intelligenza non sono due qualità che si escludono a vicenda, come vogliono far credere gli stereotipi comuni.

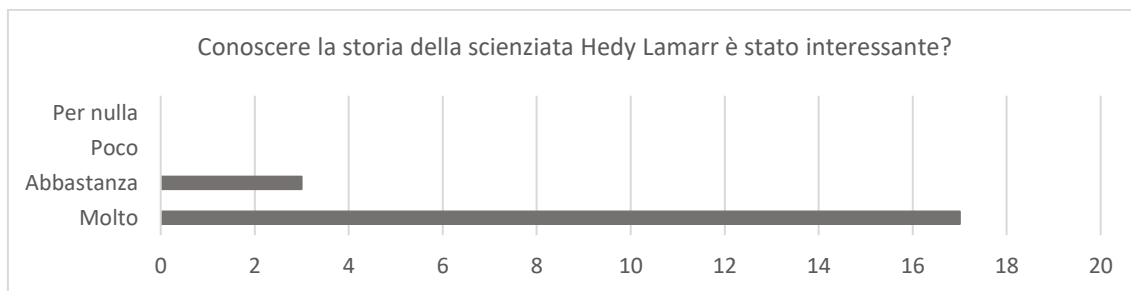


Grafico 12: Risposte date al secondo quesito.

Per quanto riguarda il quesito che chiedeva “Realizzare il «disegno misterioso» seguendo l’elenco di istruzioni che ti è stato consegnato, è stato facile?”, 15 bambini/e (75%) hanno scelto l’opzione “Molto”, 4 bambini/e (20%) l’opzione “Abbastanza” e 1 bambina (5%) l’opzione “Poco” (Grafico 13). Il fatto che nessuno abbia segnato l’opzione “Per niente” e che solo una studentessa abbia segnato l’opzione “Poco” permette di affermare che, nonostante alcuni/e alunni/e abbiano incontrato delle difficoltà nell’eseguire correttamente le istruzioni per la realizzazione del disegno, sono riusciti a superarle, almeno in buona parte, rivedendo il proprio lavoro ed individuando e correggendo gli errori commessi. Questo dettaglio è importante perché il coding e la programmazione, soprattutto nel momento in cui si sta mettendo a punto qualcosa di nuovo, si basano anche sull’idea di provare e riprovare ad eseguire dei comandi fino a comprendere come ottenere il risultato desiderato.

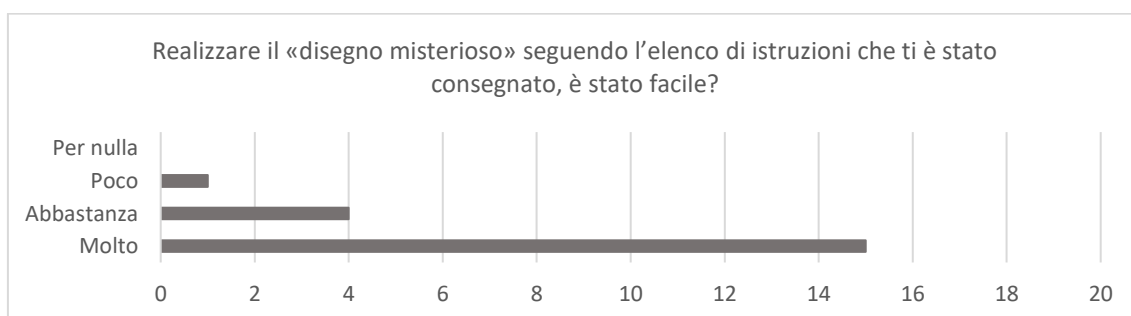


Grafico 13: Risposte date al terzo quesito.

In merito alla domanda “Creare le istruzioni per permettere ad altri/e compagni/e di realizzare un disegno è stato facile?” le risposte sono risultate maggiormente distribuite tra le varie opzioni: 11 bambini/e (55%) hanno indicato “Molto”, 5 bambini/e (25%) “Abbastanza” e 4 bambini/e (20%) “Poco” (Grafico 14). Ciò permette di affermare che per la classe è stato più difficoltoso creare e scrivere delle istruzioni, piuttosto che

eeguire delle istruzioni già scritte. La cosa è pienamente comprensibile in quanto fornire una serie di istruzioni richiede di mettere in atto le proprie abilità di pianificazione e progettazione di idee. In ogni caso, il fatto che nessuno abbia scelto l'opzione "Per nulla" e che la maggior parte della classe abbia scelto l'opzione "Molto" indica che le difficoltà riscontrate non sono state eccessive, ma affrontabili.

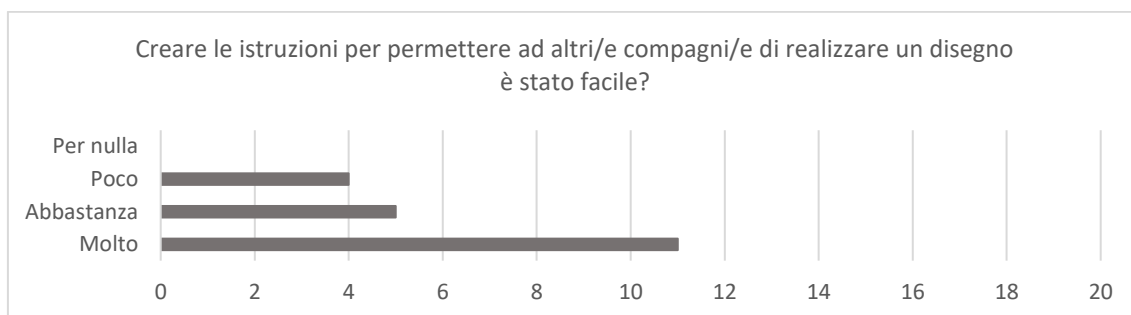


Grafico 14: Risposte date al quarto quesito.

Al fine di indagare più approfonditamente il livello di sicurezza acquisito da studenti e studentesse nello svolgere attività simili a quella appena discussa, è stato posto loro il quesito "Se ti venisse chiesto di pensare ad un disegno e di creare da solo/a le istruzioni necessarie per realizzarlo, credi che ci riusciresti?". A questa domanda 12 bambini/e (60%) hanno risposto "Sì", 7 bambini/e (35%) "Non lo so" e 1 bambino (5%) "No" (Grafico 15). Nel motivare le risposte date, la maggior parte di coloro che hanno segnato "Sì" hanno riferito di aver trovato l'attività semplice o "fattibile". Due bambini/e, invece, hanno scritto che inizialmente non avevano capito bene come creare le istruzioni, ma grazie all'aiuto del/della proprio/a compagna di lavoro ci sono riusciti e ora credono che riuscirebbero a svolgere l'attività anche da soli. Tutti coloro che hanno risposto "Non lo so" hanno affermato che probabilmente riuscirebbero a svolgere meglio l'attività potendosi confrontare con un compagno o con una compagna, mentre l'unico bambino che ha risposto "No" ha scritto "Da solo non ci sarei mai riuscito perché scrivevo sempre qualche comando sbagliato". Anche dal terzo incontro, quindi, emerge l'importanza che alcuni alunni e alunne attribuiscono al lavorare in coppia. D'altra parte, però, il fatto che solo uno studente abbia segnato l'alternativa "No" evidenzia come la quasi totalità della classe non escluda la possibilità di riuscire a portare a termine in autonomia un'attività di scrittura di istruzioni simile a quella proposta. È importante sottolineare che,

nell'ambito delle tre diverse compilazioni del diario di viaggio, i bambini che hanno indicato di non credere di riuscire a svolgere da soli una determinata attività non sono mai stati gli stessi.

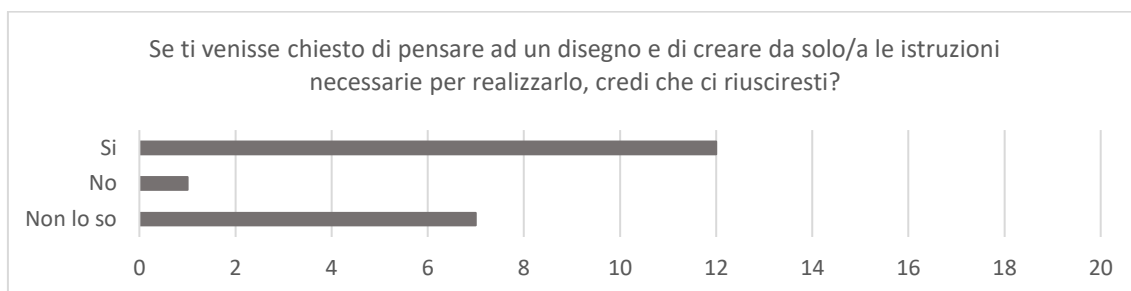


Grafico 15: Risposte date al quinto quesito.

Infine, la domanda del “Mettiti alla prova!” chiedeva agli studenti e alle studentesse di provare a scrivere con le loro parole cosa significa “fare coding” e di fare un esempio di quando il coding potrebbe rivelarsi utile nella vita di tutti i giorni. Per definire il concetto di coding, la classe ha fatto correttamente uso dei termini “istruzioni” o “comandi”. Di seguito, alcuni esempi di risposta:

- A: “Fare coding vuol dire dare dei comandi per far funzionare correttamente qualcosa”.
- B: “Fare coding vuol dire dare dei comandi o delle istruzioni in base alla cosa che vogliamo fare”.
- C: “Significa mettere insieme e seguire delle sequenze di istruzioni”.
- D: “La parola coding significa programmazione. Ogni volta che programiamo delle istruzioni per fare qualcosa facciamo coding”.

Come esempi di coding nella vita di tutti i giorni, invece, 12 bambini/e hanno parlato del computer o dei videogiochi e dell'utilizzo del mouse/joystick per impartire comandi, 3 bambini/e hanno fatto riferimento a quando si seguono le istruzioni per costruire un lego, 2 bambini/e a quando si guarda un tutorial e si seguono i passaggi illustrati per realizzare qualcosa, 2 bambini/e a quando si forniscono delle indicazioni stradali per raggiungere un determinato posto e 1 bambino a quando si premono i tasti del telefono per eseguire azioni diverse. Si tratta di esempi tutti validi e ciò dimostra che la classe è riuscita a riconoscere l'utilità del coding e a collegare il suo utilizzo alla realtà

del contesto extrascolastico, andando oltre le attività di esempio proposte in aula durante l'orario di lezione.

4.2. I dati emersi dalla prima scala di valutazione del questionario

Come anticipato al paragrafo 3.2., il questionario per la valutazione del senso di autoefficacia scientifica e dell'interesse verso le scienze è stato somministrato alla classe quarta sia all'inizio che al termine dell'intervento didattico. Ciò ha permesso di confrontare i dati ottenuti nei due diversi momenti e, quindi, di verificare se l'esposizione alle role models e lo svolgimento delle attività ad esse connesse avessero portato ad un effettivo innalzamento dei livelli self-efficacy e di interesse scientifico degli alunni e delle alunne.

La prima scala di valutazione, incentrata sulle percezioni di competenza in merito allo svolgimento di attività specifiche, era costituita da otto item. Per ognuno di essi, è stato chiesto a studenti e studentesse di attribuirsi un punteggio da 1 a 10 in base al grado di sicurezza provato nello svolgere l'attività indicata. Il punteggio massimo di competenza ottenibile da ciascun bambino/a in riferimento a questa prima scala era dunque 80.

Analizzando i punteggi complessivi ottenuti dai bambini e dalle bambine della classe (Grafico 16) si può osservare che i livelli di competenza percepiti sono cambiati da prima a dopo l'intervento didattico.

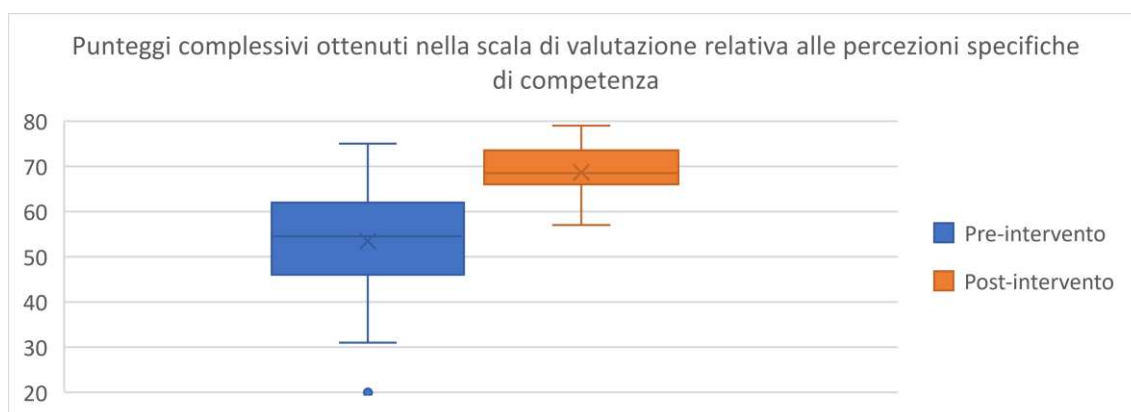


Grafico 16: Punteggi complessivi ottenuti dalla classe, prima e dopo l'intervento didattico.

Dopo l'intervento didattico, la maggior parte dei punteggi ottenuti dalla classe si è collocata in un intervallo di valori più alto rispetto all'inizio e la distribuzione generale

dei punteggi si è modificata in modo considerevole (Grafici 17 e 18). Come si evince dai grafici che seguono, infatti, i livelli di competenza specifica percepiti dal gruppo hanno raggiunto quote maggiormente simili in seguito al percorso didattico.

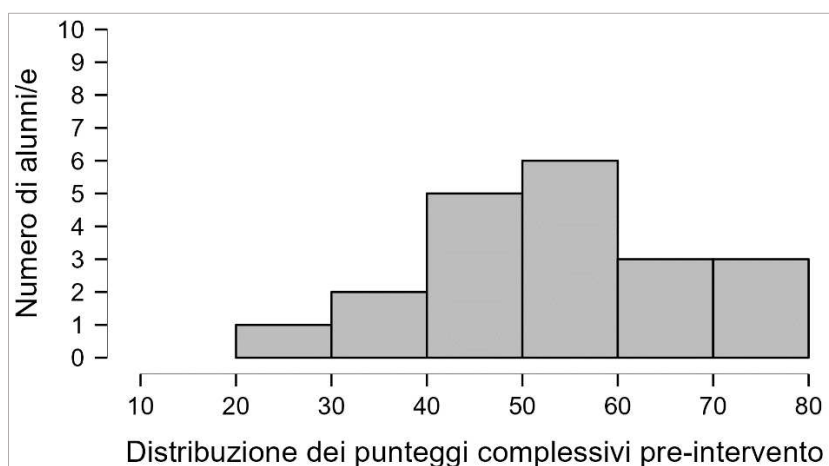


Grafico 17: Distribuzione dei punteggi complessivi ottenuti nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, prima dell'intervento didattico.

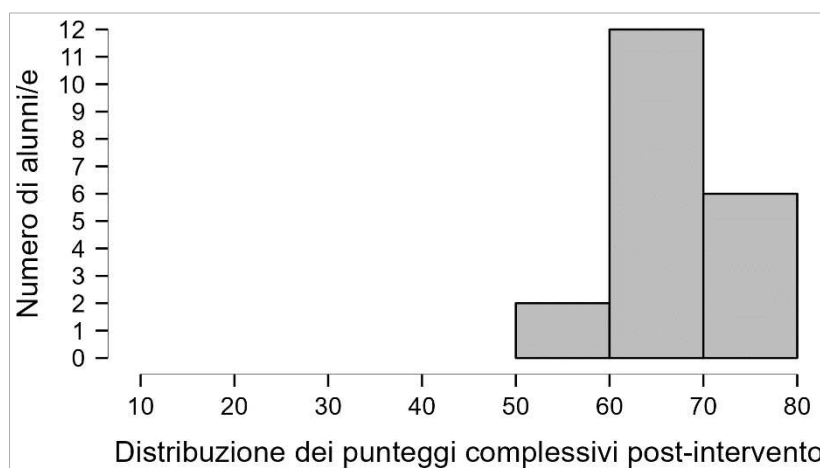


Grafico 18: Distribuzione dei punteggi complessivi ottenuti nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, dopo l'intervento didattico.

Tutto ciò mette in luce quanto le attività sperimentate nel corso dei tre incontri abbiano contribuito a far migliorare le percezioni di competenza della classe in merito alle attività indagate negli item della prima scala di valutazione. L'applicazione del Wilcoxon Signed-Rank test, a tal proposito, ha mostrato che l'incremento dei punteggi dopo l'intervento didattico è stato statisticamente molto significativo ($p < 0.001$). La media dei punteggi, infatti, è variata tra prima e dopo il percorso didattico nel modo di seguito illustrato (Grafico 19), passando da 53,5 a 68,7.

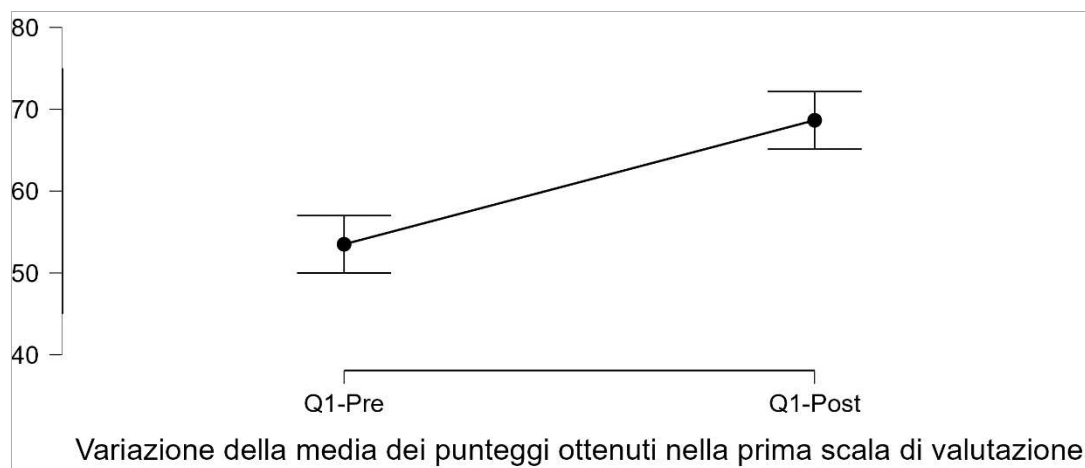


Grafico 19: Variazione della media dei punteggi ottenuti nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, prima e dopo l'intervento didattico.

I punteggi complessivi ottenuti dalla classe nella prima scala di valutazione sono stati analizzati anche in relazione al genere (Grafico 20). In questo modo è stato possibile verificare se ci fossero differenze significative tra le percezioni specifiche di competenza di maschi e femmine, sia all'inizio che al termine dell'intervento didattico.

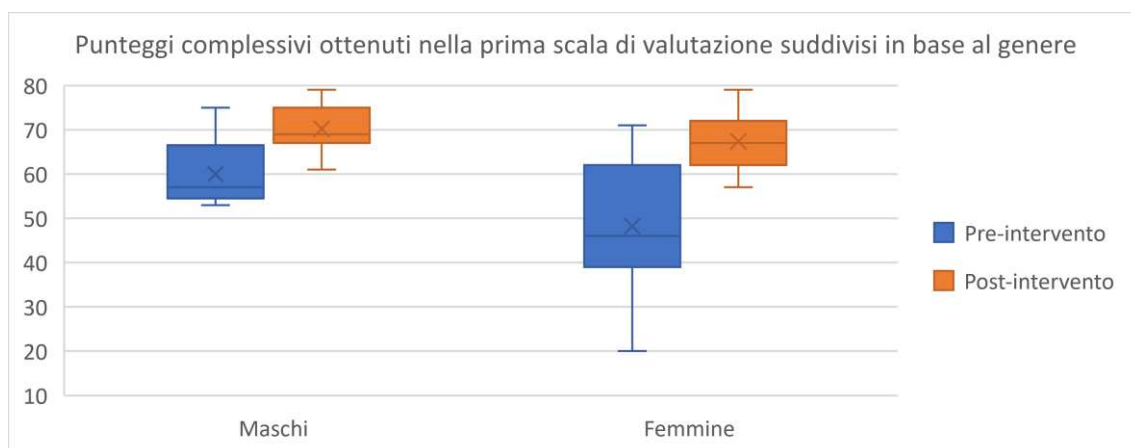


Grafico 20: Punteggi complessivi ottenuti nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, suddivisi in base al genere, prima e dopo l'intervento didattico.

Prima dell'intervento didattico, la differenza più significativa tra maschi e femmine è emersa in merito al punteggio minimo che, per le bambine, è risultato essere di molto inferiore (20) rispetto a quello dei bambini (53). Ciò è indice del fatto che, tra le alunne, erano inizialmente presenti alcune bambine che si sentivano decisamente meno competenti nelle attività indicate dagli item rispetto al resto dei compagni e delle compagne. In seguito all'intervento didattico sono aumentati sia i livelli di competenza percepiti dagli studenti che quelli percepiti dalle studentesse e, di conseguenza, è

cambiata sia la distribuzione dei punteggi maschili (Grafici 21 e 22) che la distribuzione dei punteggi femminili (Grafici 23 e 24).

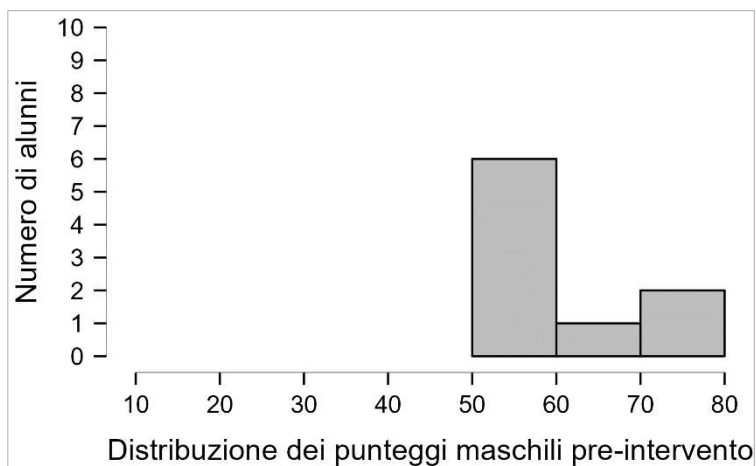


Grafico 21: Distribuzione dei punteggi iniziali ottenuti dai maschi nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza.

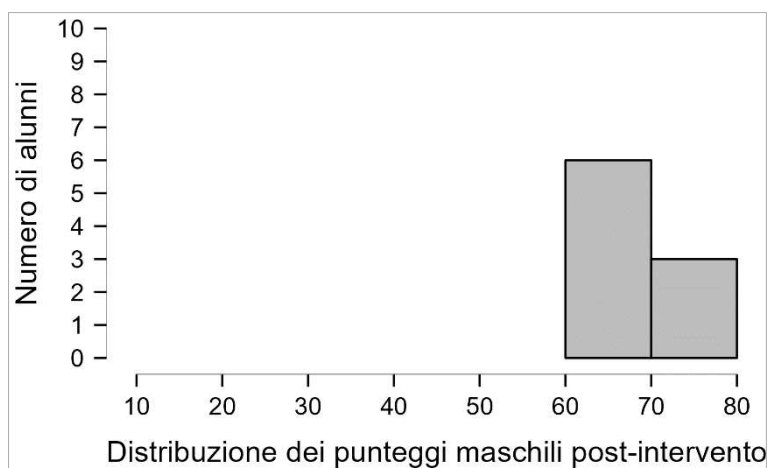


Grafico 22: Distribuzione dei punteggi finali ottenuti dai maschi nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza.

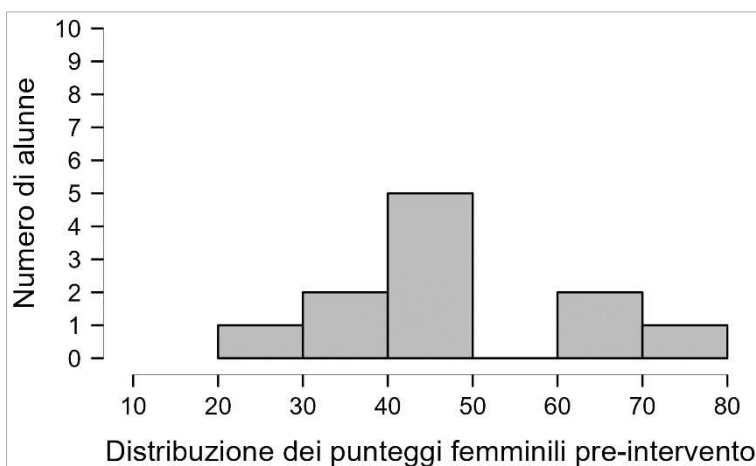


Grafico 23: Distribuzione dei punteggi iniziali ottenuti dalle femmine nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza.

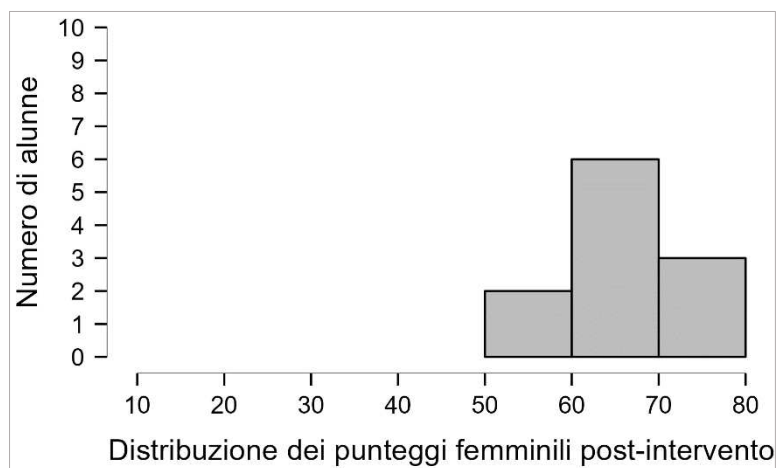


Grafico 24: Distribuzione dei punteggi finali ottenuti dalle femmine nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza.

Osservando i grafici si nota che, al termine del percorso didattico, maschi e femmine hanno raggiunto livelli di percezione delle proprie competenze specifiche molto simili, oltre che abbastanza elevati. A dimostrazione di ciò è stato effettuato il Mann-Whitney test, dal quale è emerso che la differenza tra i punteggi pre-intervento dei bambini e delle bambine era significativa ($p = 0.033$), mentre la differenza tra i punteggi post-intervento dei due generi non può essere definita significativa ($p > 0.05$). Grazie all'applicazione del Wilcoxon Signed-Rank test, inoltre, è possibile affermare che l'incremento dei punteggi tra prima e dopo l'intervento didattico è stato significativo sia per i maschi ($p = 0.008$) che per le femmine ($p < 0.001$), ma maggiormente significativo per le femmine. La media dei punteggi dei bambini (Grafico 25) e quella dei punteggi delle bambine (Grafico 26), infatti, sono variare come illustrato nei grafici seguenti.

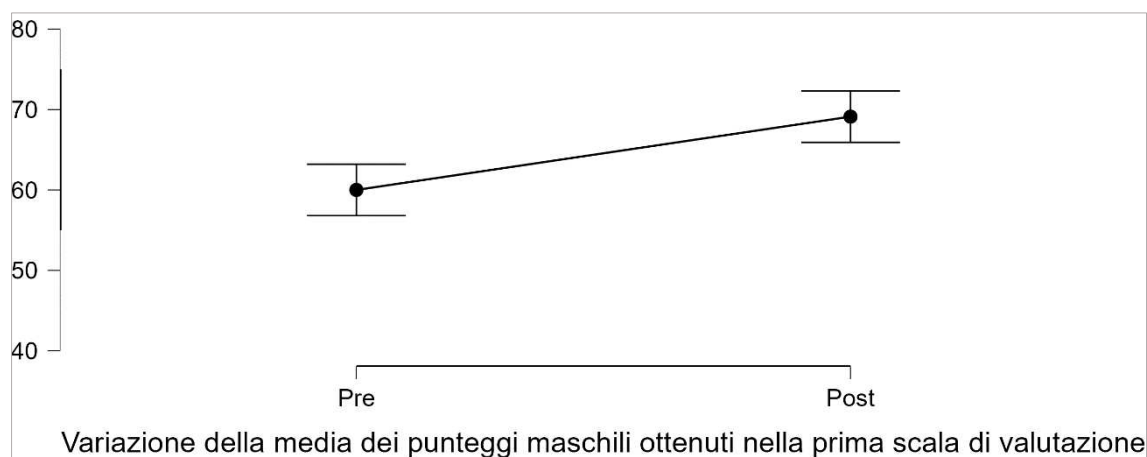


Grafico 25: Variazione della media dei punteggi maschili ottenuti nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, prima e dopo l'intervento didattico.

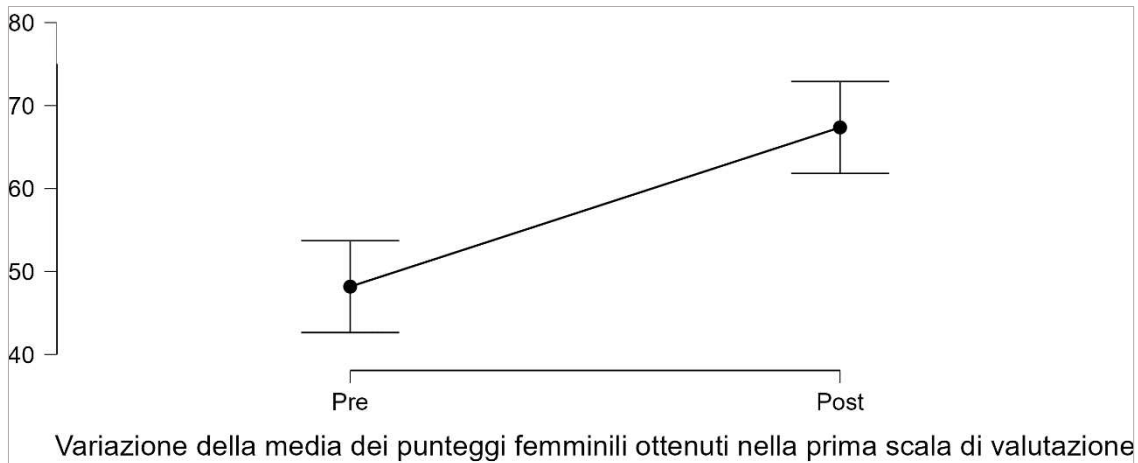


Grafico 26: Variazione della media dei punteggi femminili ottenuti nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, prima e dopo l'intervento didattico.

Per avere un quadro più completo della situazione è stato utile analizzare anche i punteggi ottenuti nella prima scala di valutazione dai singoli alunni e dalle singole alunne (Grafico 27), in modo da osservare i cambiamenti avvenuti in ogni individuo tra prima e dopo lo svolgimento dell'intervento didattico. Infatti, nonostante a livello complessivo le percezioni di competenza della classe siano migliorate, non tutti i bambini e le bambine hanno modificato i propri livelli di competenza in egual modo. Nel grafico che segue, così come in tutti quelli successivi dello stesso tipo, le sigle da M1 a M9 rappresentano gli studenti maschi, mentre le sigle da F1 a F11 rappresentano le studentesse femmine.

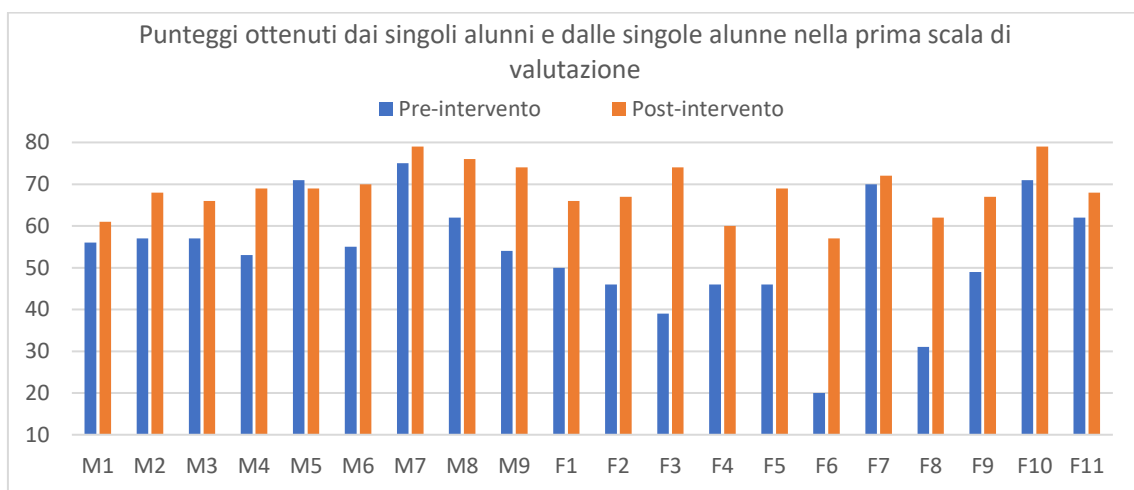


Grafico 27: Punteggi ottenuti dai singoli alunni e dalle singole alunne nella scala di valutazione relativa alle percezioni specifiche di competenza, prima e dopo l'intervento didattico.

Come prima cosa si nota che, in seguito all'intervento didattico, non tutti gli alunni e le alunne hanno innalzato i propri livelli di autoefficacia relativi alle attività indagate. Il

punteggio del bambino M5, infatti, è passato da 71 a 69, diminuendo di 2 punti. Si tratta di un bambino che, durante la prima somministrazione della scala di valutazione, si era attribuito diversi 10 nei vari item ma, durante la somministrazione finale, si è attribuito punteggi inferiori e si è assegnato un solo 10. Questa variazione nella percezione delle proprie competenze da parte dell'alunno è stata probabilmente dovuta al fatto che, cimentandosi nelle attività proposte, si è reso conto che le sue credenze di autoefficacia scientifica iniziali erano sovrastimate. In ogni caso, va precisato che il punteggio finale di questo bambino è abbastanza elevato e supera o eguaglia i punteggi ottenuti dalla maggior parte dei compagni e delle compagne.

Tutti gli altri studenti e le altre studentesse della classe hanno aumentato le loro percezioni di competenza in merito allo svolgimento delle attività riportate negli item della scala. In special modo, i livelli di self-efficacy del bambino M9 (+20) e delle bambine F2 (+21), F3 (+35), F5 (+23), F6 (+37) e F8 (+31) hanno subito un incremento notevole. È importante considerare che la bambina F6, ovvero colei che ha mostrato il livello più basso di competenza iniziale, è la persona il cui punteggio complessivo ha subito la crescita maggiore in assoluto. Nessuno, in seguito all'intervento didattico, ha ottenuto il punteggio massimo relativo a questa scala di valutazione, il che significa che nessuno si è attribuito 10 punti in ognuno degli otto item. Il bambino M7 e la bambina F10, però, hanno raggiunto un punteggio complessivo di 79 su 80.

Analizzare i punteggi attribuiti dagli alunni e dalle alunne nei singoli item della scala di valutazione (Grafici 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35) è stato interessante per constatare come e in che misura si sono modificate le loro percezioni di competenza in merito ad ognuna delle specifiche attività prese in considerazione. In particolare, l'applicazione del Wilcoxon Signed-Rank test ha dimostrato che le differenze tra i punteggi iniziali e finali degli item 1, 2, 4, 6, 7 e 8 sono significative ($p < 0.05$), mentre le differenze tra i punteggi iniziali e finali degli item 3 e 5 non sono significative ($p > 0.05$). I due quesiti che hanno subito crescite di punteggio maggiormente significative sono stati il numero 1 ($p = 0.002$) e il numero 6 ($p < 0.001$), relativi rispettivamente alla raccolta di informazioni da immagini e video e alla conoscenza del processo di metamorfosi.

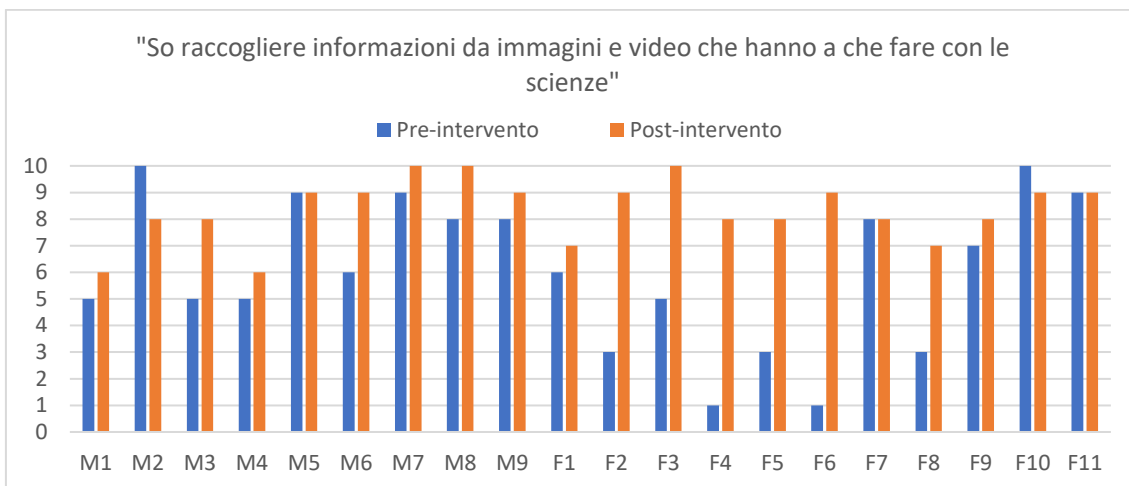


Grafico 28: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel primo item, prima e dopo l'intervento didattico.

Il primo item della scala di valutazione indagava le competenze degli studenti e delle studentesse riguardo la raccolta di informazioni a partire da immagini e video legati alle scienze. Si è cercato di potenziare le credenze specifiche di autoefficacia dei bambini e delle bambine in quest'ambito sia nel primo incontro, grazie all'attività di confronto di fotografie scattate da terra e dallo spazio, sia nel secondo incontro, tramite la visione del video illustrativo sul processo di metamorfosi delle farfalle e l'attività di identikit di bruchi e farfalle. In seguito all'intervento didattico, si può affermare che la maggior parte degli alunni e delle alunne ha mostrato un aumento nella percezione di competenza in merito a quest'item. Ci sono stati, però, anche un bambino e una bambina (M5 e F11) i cui punteggi iniziali e finali non sono variati e un bambino e una bambina (M2 e F10) i cui punteggi finali sono leggermente calati rispetto a quelli iniziali. In modo particolare, le bambine F2 (+6), F4 (+7), F5 (+5) e F6 (+8) sono coloro le cui credenze specifiche di autoefficacia hanno subito gli incrementi più notevoli. Ciò mette in evidenza come le attività legate all'utilizzo di immagini e video si siano rivelate efficaci soprattutto per le ragazze che, anche se partivano da un punteggio medio relativo al primo item inferiore rispetto a quello dei ragazzi, alla fine hanno ottenuto la stessa media dei compagni maschi. Le medie iniziali dei punteggi attribuitisi da maschi e femmine in quest'item, infatti, corrispondevano rispettivamente 7,2 e 5,1, mentre la media finale è salita a 8,3 per entrambi i generi. L'aumento generale dei punteggi relativi a questo quesito è in linea con quanto emerso nel diario di viaggio, dove la maggior parte della classe aveva indicato di aver trovato abbastanza o molto facili le attività con immagini e video.

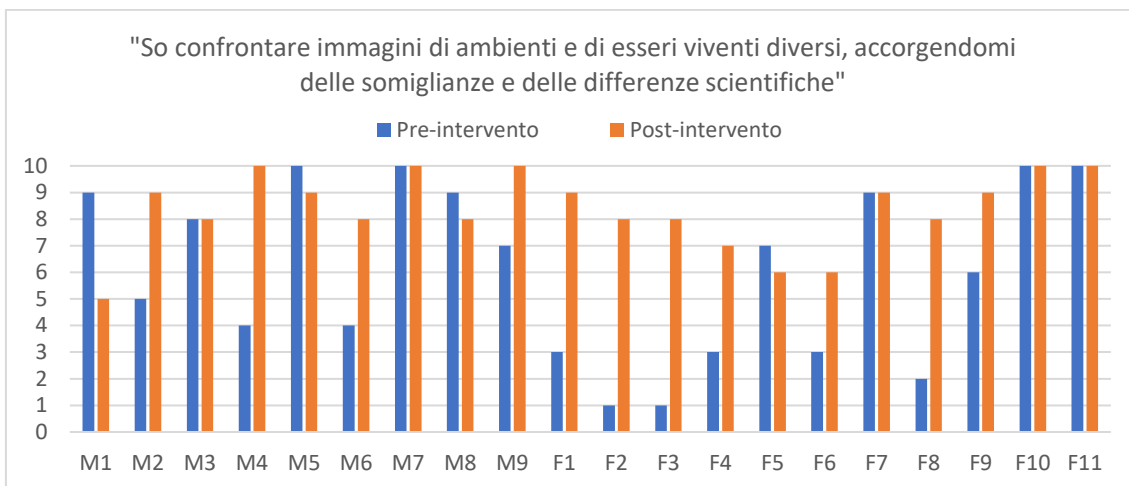


Grafico 29: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel secondo item, prima e dopo l'intervento didattico.

Il secondo item riguardava la capacità di confrontare immagini diverse legate alle scienze, accorgendosi delle somiglianze e delle differenze scientifiche esistenti tra esse. Anche in questo caso, quindi, la promozione di un maggior senso di competenza negli studenti e nelle studentesse nell'ambito indagato è passata attraverso le attività proposte sia nel primo che nel secondo incontro. Prima dell'intervento didattico, la media dei punteggi della classe in quest'item era 6,1, mentre in seguito all'intervento si è alzata fino a 8,4. Ciò indica che, complessivamente, le percezioni di competenza relative al confronto di immagini sono aumentate e, nuovamente, le crescite di punteggio maggiori hanno riguardato alcune ragazze: F1 (+6), F2 (+7), F3 (+7), F8 (+6). Tra i ragazzi, al contrario, tre si sono attribuiti punteggi finali più bassi rispetto a quelli iniziali (M1, M5 e M8) ma, nonostante questo, hanno mantenuto delle valutazioni abbastanza alte. Ci sono stati/e anche cinque bambini e bambine i cui punteggi non sono variati tra prima e dopo lo svolgimento del percorso didattico, ma va precisato che tre di questi/e (M7, F10 e F11) si erano attribuiti il massimo dei punti già dalla prima somministrazione della scala di valutazione. I risultati ottenuti sono ancora una volta in linea con quanto emerso dal diario di viaggio: la maggior parte della classe aveva riferito di credere che sarebbe riuscita a svolgere anche in autonomia attività sul confronto di immagini, ma c'era stata una minoranza di studenti/esse che aveva riportato di non essere sicura di riuscire a svolgere attività di questo tipo senza l'aiuto di un compagno o di una compagna.

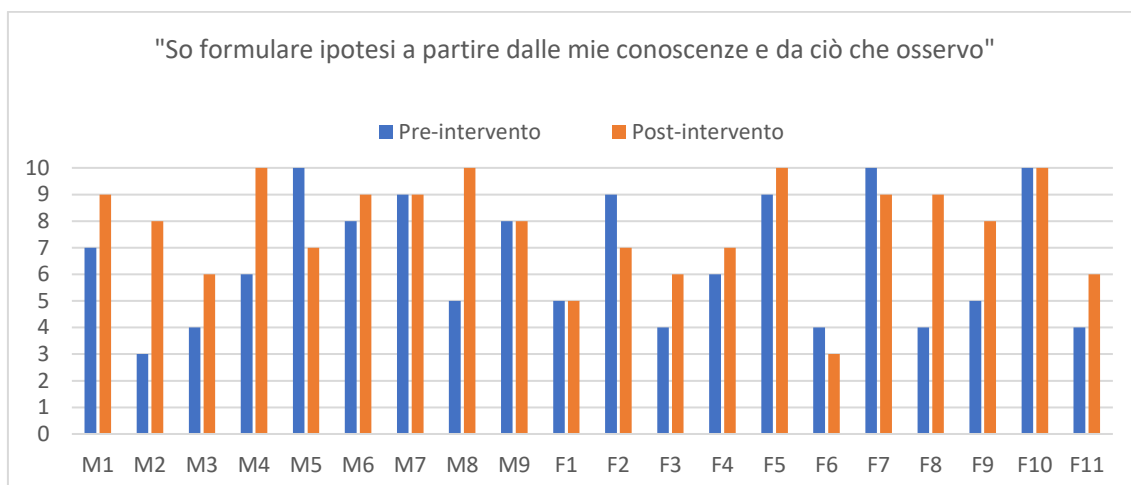


Grafico 30: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel terzo item, prima e dopo l'intervento didattico.

La capacità di formulare ipotesi è stata allenata negli alunni e nelle alunne nel corso di tutti gli incontri svolti, infatti, in ognuno di essi, è stato chiesto più volte alla classe di provare ad ipotizzare cause o conseguenze di ciò di cui si stava parlando. In merito a quest'item la media iniziale dei punteggi attribuitisi dalla classe era 6,5, mentre quella finale ha raggiunto il valore di 7,8. Al termine dell'intervento didattico si è dunque assistito ad una crescita dei livelli di competenza percepiti nella formulazione di ipotesi. A differenza di quanto fatto per gli item precedenti, però, non è possibile affermare che le attività svolte in quest'ambito siano risultate più efficaci per uno dei due sessi. Le crescite di punteggio maggiori, infatti, hanno riguardato sia i bambini M2 (+5) e M8 (+5), sia la bambina F8 (+5). Già in partenza non era stata riscontrata alcuna differenza significativa tra le percezioni di competenza di maschi e femmine e ciò si è riflesso anche nei livelli di competenza percepiti al termine del percorso didattico e nelle medie finali. Effettivamente, nel corso degli incontri, sia molti bambini che molte bambine sono intervenuti senza timore quando è stato chiesto loro di provare ad ipotizzare qualcosa, formulando ipotesi non sempre corrette, ma ragionate. È interessante notare che l'unica ad essersi attribuita il massimo del punteggio in quest'item fin dalla prima somministrazione della scala di valutazione, mantenendo poi invariata la percezione delle proprie competenze, è stata l'alunna F10.

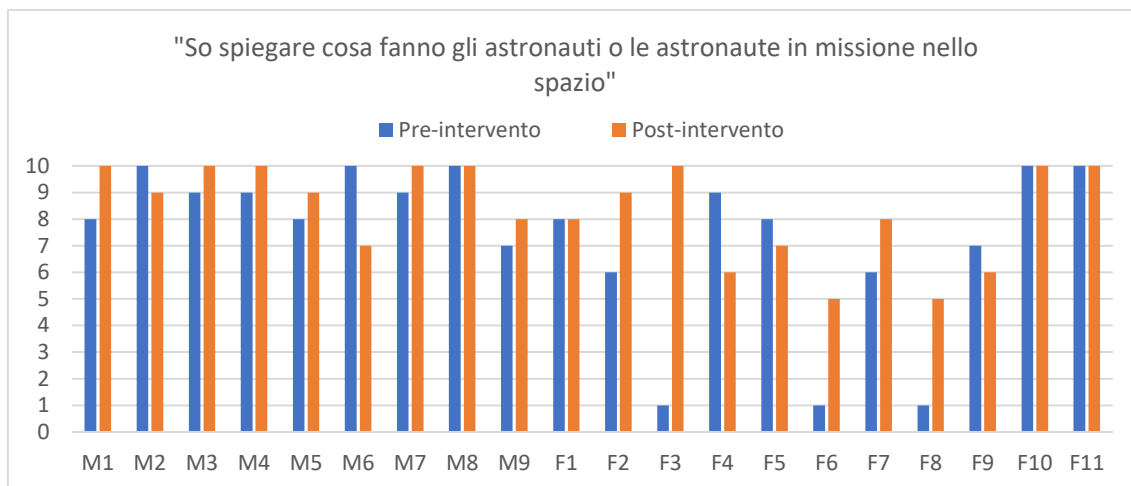


Grafico 31: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel quarto item, prima e dopo l'intervento didattico.

Il quarto item è legato in modo particolare ai temi trattati e alle attività svolte durante il primo incontro. Come si evince dall'osservazione del grafico, in partenza la maggior parte della classe si era attribuita punteggi medio-alti in merito alla capacità di spiegare cosa fanno astronauti ed astronaute nello spazio, fatta eccezione per le bambine F3, F6 e F8 che si erano attribuite il punteggio minimo. Di conseguenza, la media dei punteggi che la classe si è assegnata era abbastanza alta già prima dell'inizio dell'intervento didattico ed è aumentata al termine di quest'ultimo di solo 1 punto, passando da 7,3 a 8,3. Anche in questo caso le crescite più consistenti nei livelli di competenza percepita hanno riguardato le ragazze, in modo particolare proprio le bambine F6 (+4) e F8 (+4) e la bambina F3, la cui percezione di sicurezza nelle proprie competenze legate a quest'item è passata dal valore minimo al valore massimo. Cinque studenti e studentesse (M2, M6, F4, F5 e F9), invece, sono andati incontro ad una diminuzione dei propri punteggi di competenza in seguito all'intervento didattico. Ciò è stato probabilmente dovuto al fatto che, parlando della vita di Valentina Tereshkova e cimentandosi nelle esperienze che richiamavano quelle da lei vissute, questi/e alunni e alunne hanno appreso nuove nozioni sullo spazio e sugli/sulle astronauti/e e, di conseguenza, questo li/le ha fatti/e sentire meno preparati sull'argomento rispetto a quanto si sentivano inizialmente. In ogni caso, le diminuzioni dei punteggi di questi/e studenti e studentesse non sono state troppo significative e hanno influito sui livelli di sicurezza finali al massimo di 3 punti.

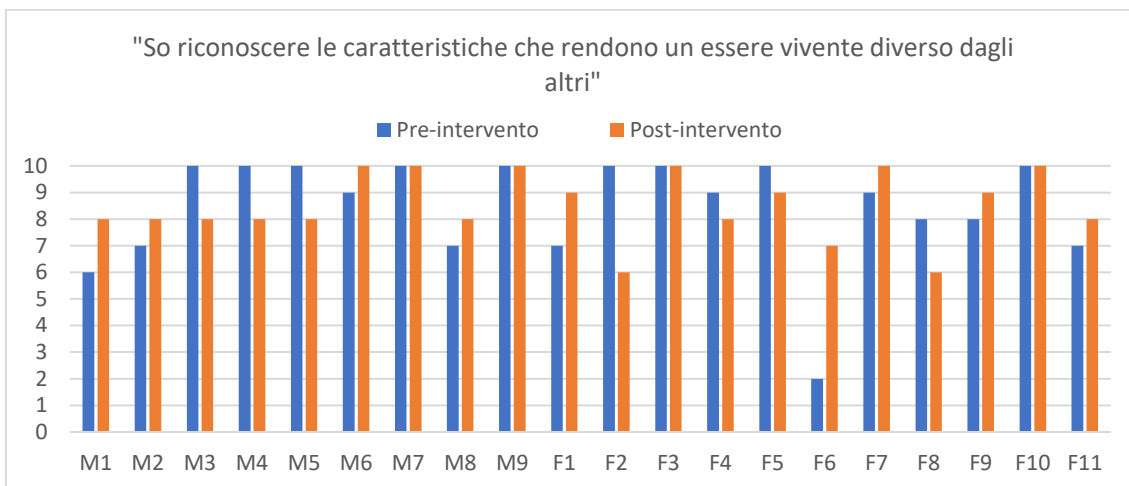


Grafico 32: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel quinto item, prima e dopo l'intervento didattico.

Il senso di sicurezza nel riconoscere le diverse caratteristiche degli esseri viventi è legato soprattutto all'attività di identikit di bruchi e farfalle che è stata proposta alla classe durante il secondo incontro. Osservando il grafico si nota che questo item è quello in cui il maggior numero di alunni e alunne si è attribuito 10 punti iniziali. Ben nove bambini e bambine (M3, M4, M5, M7, M9, F2, F3, F5 e F10) hanno indicato nella prima somministrazione della scala di valutazione di sentirsi pienamente sicuri/e nello svolgere il compito indicato ma, mentre quattro di loro hanno mantenuto invariata questa percezione, cinque si sono invece attribuiti/e un punteggio più basso al termine dell'intervento didattico (M3, M4, M5, F2 e F5). Similmente a quanto avvenuto per il quarto item, questi studenti e studentesse si sono probabilmente resi/e conto, svolgendo l'attività proposta, che le loro credenze di autoefficacia iniziali non corrispondevano alle loro reali competenze. Va infatti ricordato che, durante l'incontro, più di qualche coppia aveva effettuato abbinamenti errati (poi corretti insieme, ragionando sulle motivazioni) tra le immagini di bruchi e farfalle e i nomi delle relative specie. Nonostante ciò, la media complessiva dei punteggi attribuitesi dalla classe in merito a quest'item all'inizio e al termine dell'intervento didattico non è scesa, ma è rimasta pressoché invariata. Le medie iniziali e finali calcolate sulla base del genere, invece, sono risultate essere rispettivamente 8,7 e 8,6 per i maschi, mentre 8,2 e 8,4 per le femmine. La non significatività delle differenze tra i punteggi pre e post è stata dovuta, probabilmente, al raggiungimento di una maggiore consapevolezza riguardo cosa significhi riconoscere le caratteristiche di un essere vivente da parte di alcuni/e alunni/e.

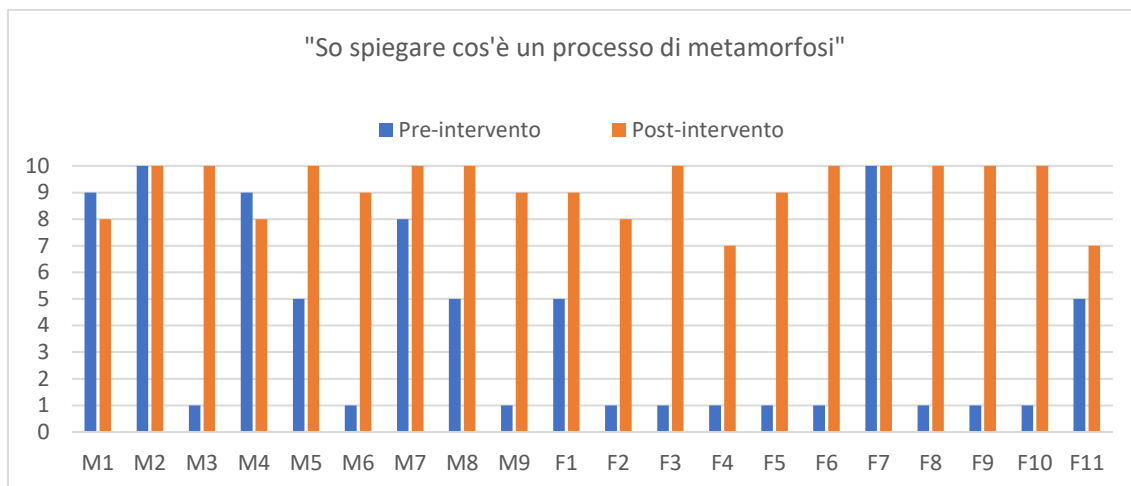


Grafico 33: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel sesto item, prima e dopo l'intervento didattico.

Il sesto item, relativo alla capacità di spiegare cos'è un processo di metamorfosi, è stato quello in cui il maggior numero di alunni e alunne sono andati/e incontro ad una crescita notevole dei propri livelli di competenza. Più della metà della classe si era inizialmente attribuita il punteggio minimo di self-efficacy ma, in seguito all'intervento didattico, lo stesso numero di bambini e bambine ha aumentato le proprie percezioni di competenza a tal punto da attribuirsi il punteggio massimo di 10. Anche la media dei punteggi attribuitisi dalla classe in quest'item si è innalzata notevolmente dopo il percorso, aumentando di ben 3,6 punti e passando da 3,9 a 9,3. Questo dimostra che, inizialmente, gran parte degli alunni e delle alunne non erano a conoscenza di cosa fosse un processo di metamorfosi o, in ogni caso, non si ritenevano in grado di spiegare cosa fosse. Grazie alla lettura e alle attività proposte nel secondo incontro, però, tutti/e coloro che si erano attribuiti punteggi bassi hanno acquisito consapevolezza e sicurezza nell'illustrare cosa sia la metamorfosi, perciò si può affermare che il secondo incontro del percorso didattico è stato particolarmente efficace e significativo per il gruppo. Ci sono stati, però, due bambini (M1 e M4) i cui livelli di competenza percepiti in relazione a quest'item sono calati di un punto. In ogni caso, entrambi questi studenti avevano espresso come punteggio iniziale 9, perciò hanno mantenuto una valutazione alta del proprio senso di sicurezza. I risultati ottenuti in merito a questo quesito rispecchiano le considerazioni che la classe aveva riportato nel diario di viaggio: tutti/e gli alunni e le alunne avevano dichiarato di aver trovato abbastanza o molto facile l'attività sul riconoscimento e la scrittura delle fasi della metamorfosi delle farfalle.

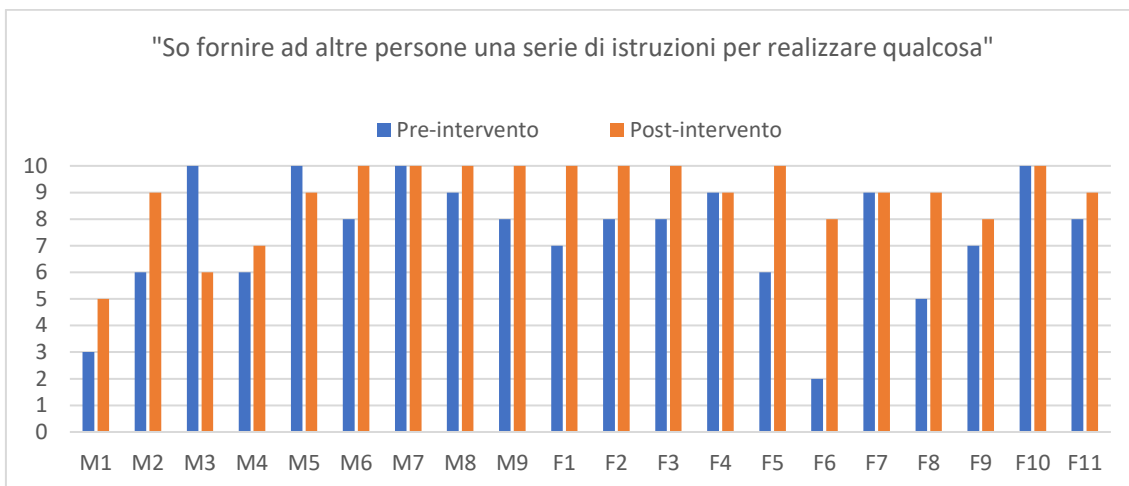


Grafico 34: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel settimo item, prima e dopo l'intervento didattico.

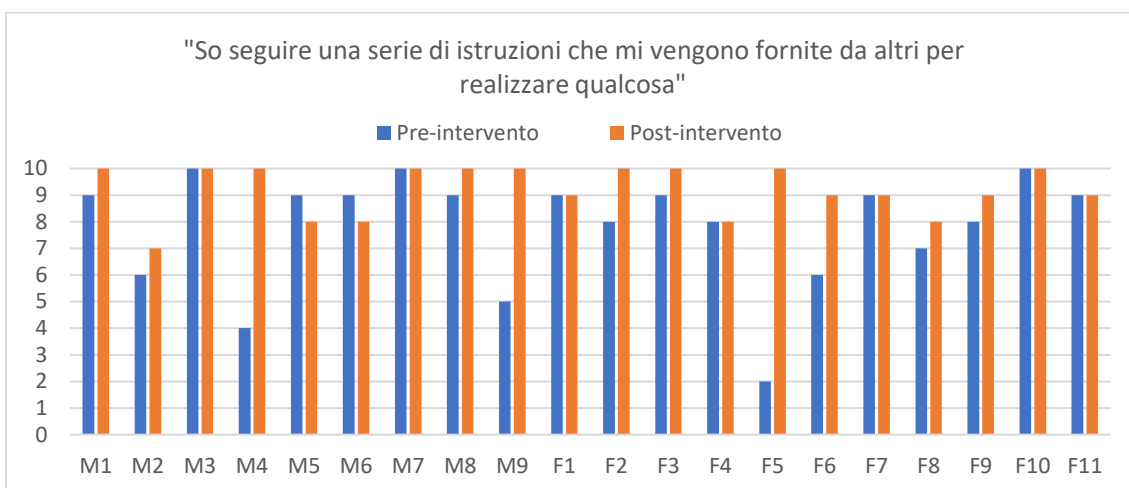


Grafico 35: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nell'ottavo item, prima e dopo l'intervento didattico.

Commento insieme i dati emersi dalle risposte che gli studenti e le studentesse hanno dato al settimo e all'ottavo quesito della scala di valutazione, in quanto strettamente connessi tra loro. Entrambi gli item, infatti, indagavano il grado di sicurezza in merito al lavorare con una serie di istruzioni nell'ambito del coding, similmente a come è stato fatto nel corso del terzo incontro dell'intervento didattico. Dai grafici si evince che, in partenza, i livelli di sicurezza di ogni singolo/a alunno/a erano abbastanza simili sia in merito al fornire che al seguire istruzioni. Fanno eccezione solo il bambino M1 e la bambina F5, che avevano indicato di sentirsi notevolmente più sicuri nel fornire istruzioni rispetto che nel seguirle, e la bambina F6, che aveva invece indicato di sentirsi molto più sicura nel seguire una serie di istruzioni. Queste percezioni simili di competenza tra il fornire e l'eseguire istruzioni si sono mantenute tali anche al termine del percorso

didattico, infatti i punteggi medi finali ottenuti dalla classe nei due item sono risultati quasi uguali: 8,9 per il settimo item e 9,1 per l’ottavo item. La leggera differenza è dovuta al fatto che, in riferimento al seguire istruzioni, il punteggio minimo attribuitosi dai bambini e dalle bambine dopo l’intervento è stato 7, mentre in riferimento al fornire istruzioni ci sono stati anche un 5 e un 6. Nonostante alcuni studenti siano andati incontro ad una diminuzione del proprio punteggio rispetto a quello iniziale, le medie finali di entrambi gli item sono aumentate rispetto a quelle iniziali di circa 1,5 punti e questo permette di affermare che le attività proposte nel terzo incontro sono risultate complessivamente efficaci. Analizzando le risposte fornite dalla classe nel diario di viaggio, infatti, era emerso che la maggior parte degli/delle alunni/e aveva trovato abbastanza o molto facile sia l’attività di realizzazione del “disegno misterioso”, sia la scrittura delle istruzioni necessarie per far realizzare ad altri un “disegno misterioso”.

4.3. I dati emersi dalla seconda scala di valutazione del questionario

La seconda scala di valutazione del questionario era composta da quattordici item e per ognuno di essi è stato chiesto agli alunni e alle alunne di indicare quanto si trovassero d’accordo con le affermazioni riportate, attribuendo ad ogni quesito un punteggio da 1 (per niente d’accordo) a 4 (molto d’accordo). Di questi quattordici item, sette erano relativi al senso di autoefficacia provato nei confronti delle scienze in generale, mentre gli altri sette erano volti a misurare i livelli di interesse verso le scienze.

Per quanto riguarda i quesiti relativi al senso di autoefficacia generale, i punteggi complessivi ottenuti dalla classe sono sintetizzati nel Grafico 36. Il punteggio complessivo massimo ottenibile da ciascuno/a studente/essa era 28.



Grafico 36: Punteggi complessivi ottenuti dalla classe nei sette item relativi all’autoefficacia generale, prima e dopo l’intervento didattico.

Va tenuto in considerazione che alcuni item erano formulati positivamente, mentre altri negativamente. Per quelli formulati negativamente il calcolo del punteggio è stato effettuato sottraendo al numero 5 la risposta selezionata dal soggetto.

Tramite i grafici seguenti (Grafici 37 e 38) si può osservare come la distribuzione dei punteggi è cambiata da prima a dopo l'intervento didattico: anche se la maggior parte dei punteggi di partenza degli alunni e delle alunne erano già medio-alti, dopo il percorso didattico questi punteggi si sono collocati in un intervallo di valori ancora più alto rispetto all'inizio. Il punteggio massimo ottenuto pre e post-intervento, invece, è rimasto invariato a 28. Ciò indica che, già durante la prima somministrazione della scala di valutazione, alcuni/e studenti/esse si erano attribuiti 4 punti in ognuno dei sette item, mostrando notevoli livelli iniziali di autoefficacia generale.

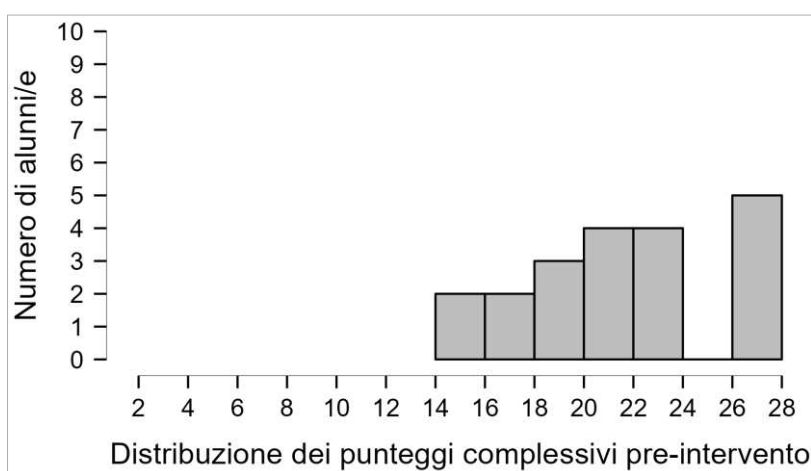


Grafico 37: Distribuzione dei punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'autoefficacia generale, prima dell'intervento didattico.

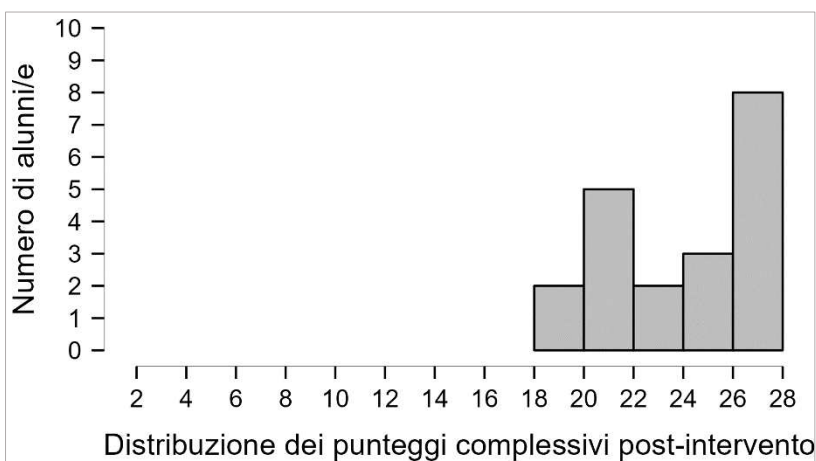


Grafico 38: Distribuzione dei punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'autoefficacia generale, dopo l'intervento didattico.

Nonostante i punteggi di partenza già abbastanza alti, la media è aumentata tra l'inizio e il termine dell'intervento didattico, passando da 22,1 a 24,4 (Grafico 39). Questo evidenzia che il percorso didattico è stato utile alla classe per migliorare la percezione dei propri livelli di autoefficacia verso le scienze, infatti il Wilcoxon Signed-Rank test mostra che l'incremento dei punteggi verificatosi in seguito agli incontri svolti è significativo ($p = 0.001$).

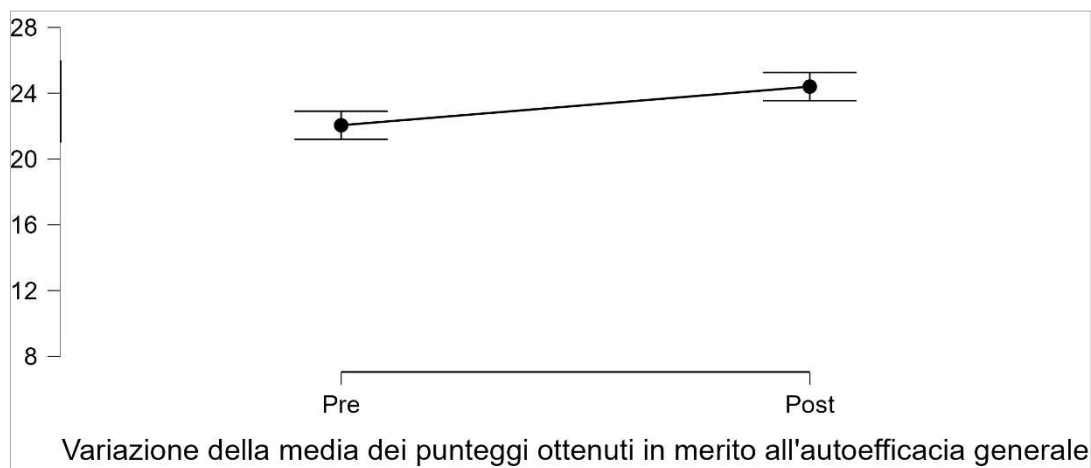


Grafico 39: Variazione della media dei punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'autoefficacia generale, prima e dopo l'intervento didattico.

I punteggi complessivi ottenuti dalla classe negli item inerenti all'autoefficacia generale verso le scienze sono stati analizzati anche in relazione al genere (Grafico 40), così da verificare se ci fossero differenze significative tra i livelli di self-efficacy dei maschi e dalle femmine.

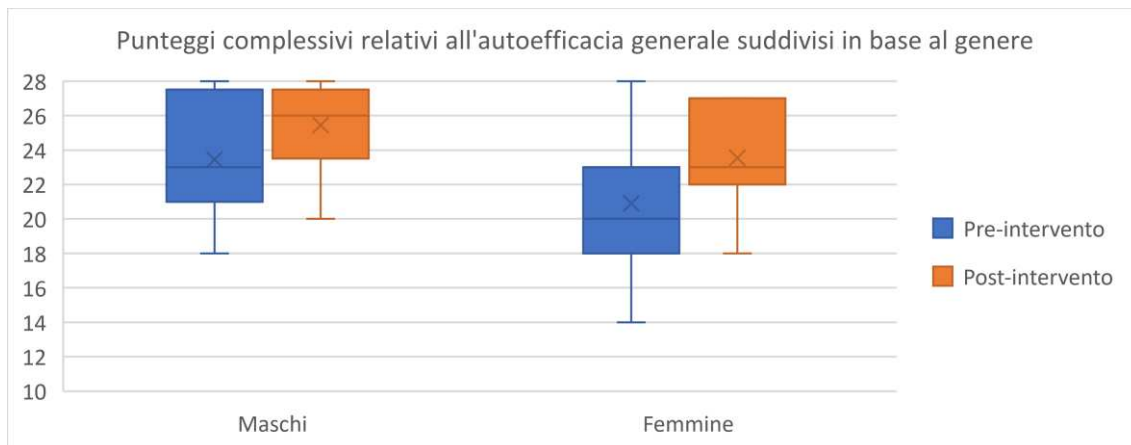


Grafico 40: Punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'autoefficacia generale, suddivisi in base al genere, prima e dopo l'intervento didattico.

Prima dell'intervento didattico, la differenza più evidente tra maschi e femmine è emersa in merito all'intervallo di valori in cui è risultato compreso il 50% dei punteggi. Il 50% dei punteggi dei bambini, infatti, si collocava tra i valori di 21 e 27,5, mentre il 50% dei punteggi delle bambine tra i valori di 18 e 23, più bassi. All'inizio del percorso didattico, dunque, erano presenti alcune alunne con livelli di autoefficacia generale verso le scienze più bassi rispetto a quelli dei compagni e delle compagne, ma anche alcune alunne con livelli di autoefficacia più alti rispetto a quelli della maggior parte delle compagne (Grafico 41). Gli alunni, invece, hanno ottenuto nella fase pre-intervento punteggi distribuiti in maniera un po' più equilibrata (Grafico 42).

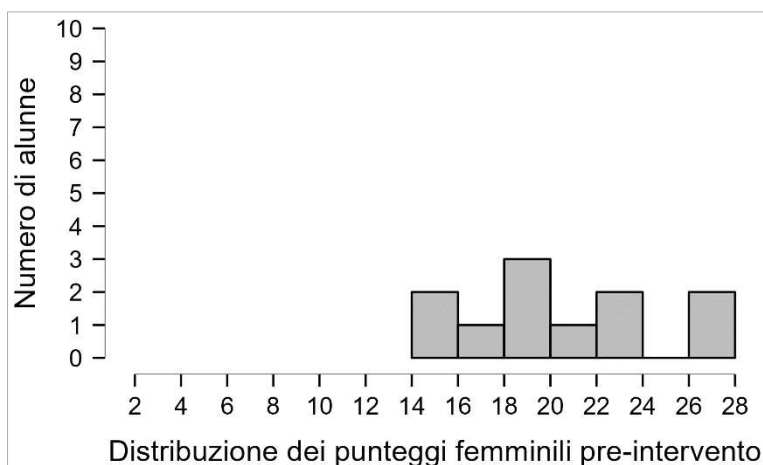


Grafico 41: Distribuzione dei punteggi iniziali ottenuti dalle femmine nei sette item relativi all'autoefficacia generale.

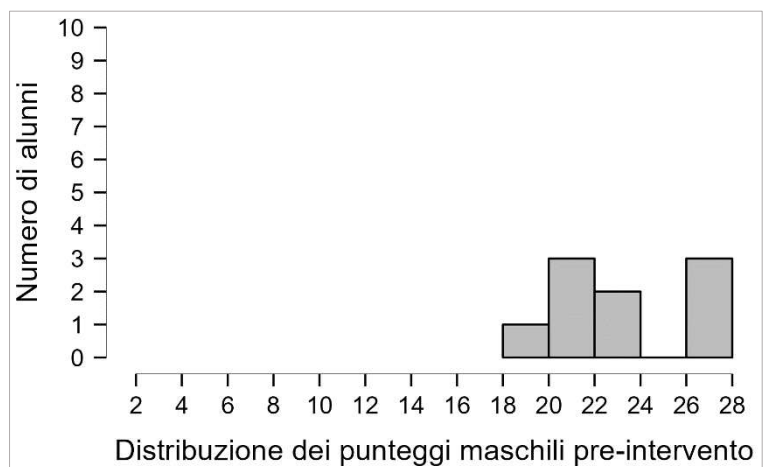


Grafico 42: Distribuzione dei punteggi iniziali ottenuti dai maschi nei sette item relativi all'autoefficacia generale.

In seguito all'intervento didattico, sono aumentati sia i livelli di autoefficacia generale verso le scienze delle bambine che quelli dei bambini. Le distribuzioni dei

punteggi dei due sessi sono risultate abbastanza simili e in entrambi i casi abbastanza elevate (Grafici 43 e 44).

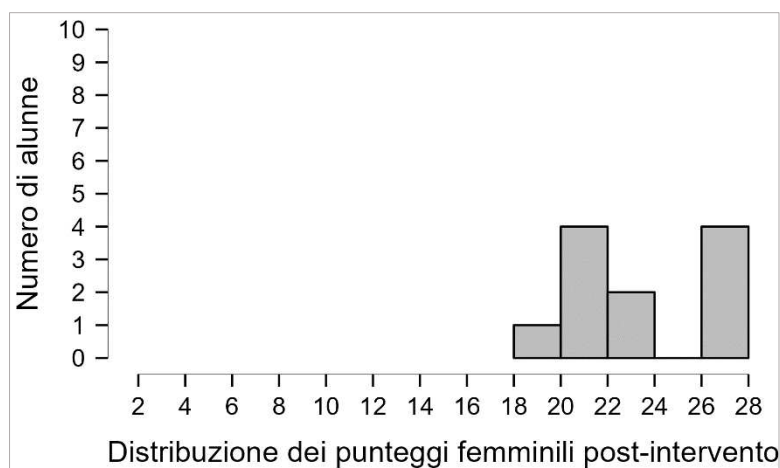


Grafico 43: Distribuzione dei punteggi finali ottenuti dalle femmine nei sette item relativi all'autoefficacia generale.

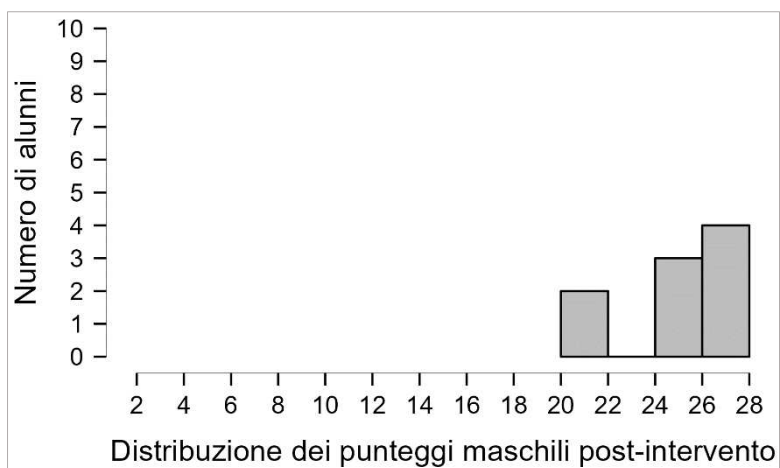


Grafico 44: Distribuzione dei punteggi finali ottenuti dai maschi nei sette item relativi all'autoefficacia generale.

A tal proposito, l'applicazione del Mann-Whitney test ha messo in luce che la differenza tra i punteggi dei bambini e delle bambine non è risultata significativa né prima, né dopo l'intervento didattico ($p > 0.05$). Grazie all'esecuzione del Wilcoxon Signed-Rank test, inoltre, si può affermare che l'incremento dei punteggi avvenuto in seguito allo svolgimento del percorso didattico non è stato significativo per i maschi ($p > 0.05$), ma è stato significativo per le femmine ($p = 0.009$). Questo perché la maggior parte dei maschi partiva da punteggi iniziali già alti. La media dei punteggi degli studenti (Grafico 45) e quella dei punteggi delle studentesse (Grafico 46), infatti, sono variate come illustrato nei grafici seguenti.

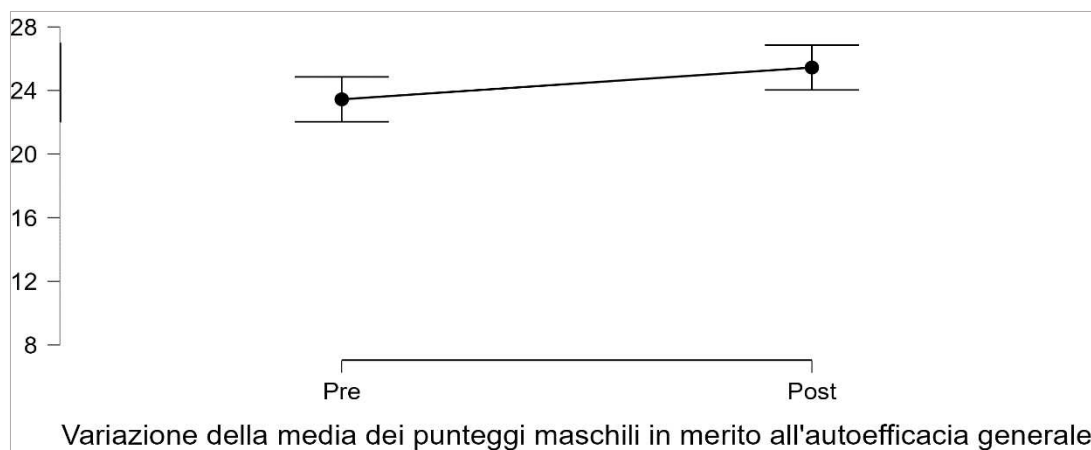


Grafico 45: Variazione della media dei punteggi maschili ottenuti nei sette item relativi all'autoefficacia generale, prima e dopo l'intervento didattico.

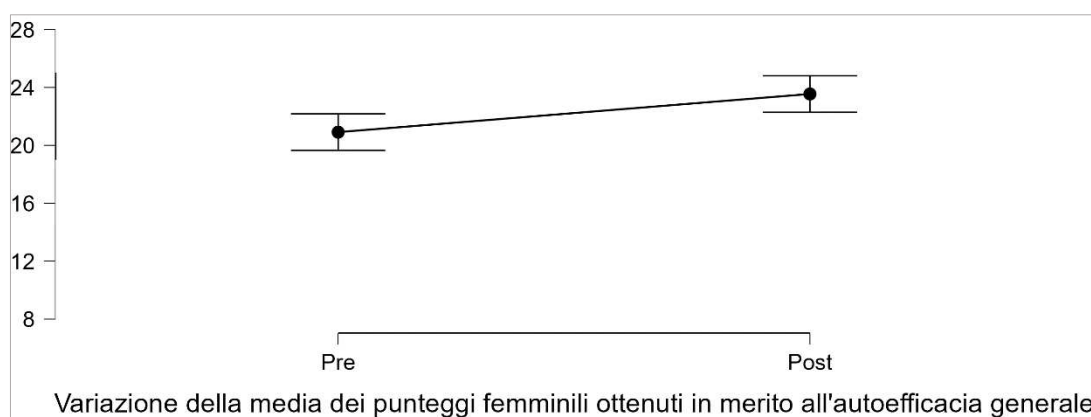


Grafico 46: Variazione della media dei punteggi femminili ottenuti nei sette item relativi all'autoefficacia generale, prima e dopo l'intervento didattico.

Anche in questo caso, per avere un quadro più completo della situazione, è stato utile analizzare i punteggi ottenuti nei sette item dai singoli alunni e dalle singole alunne (Grafico 47), in modo da osservare i cambiamenti personali avvenuti nei livelli di autoefficacia tra pre e post-intervento.

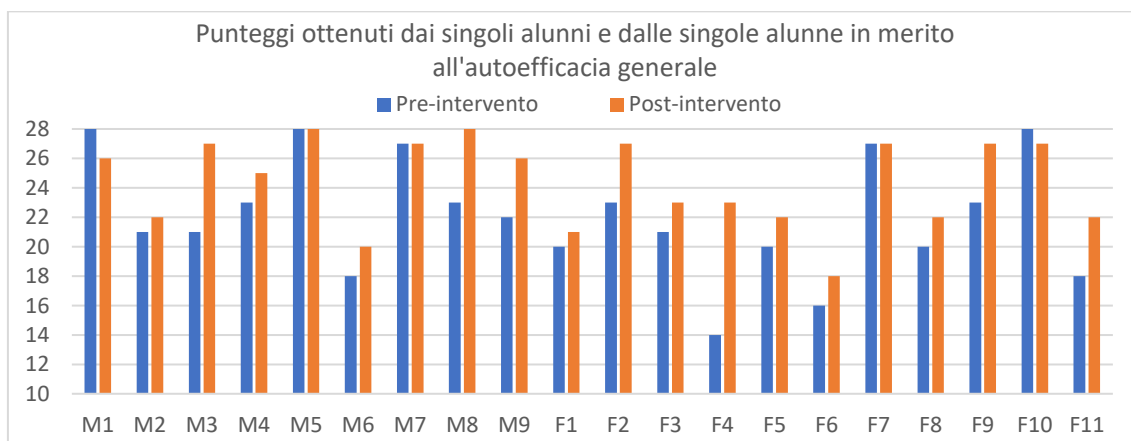


Grafico 47: Punteggi ottenuti dai singoli alunni e dalle singole alunne nei sette item relativi all'autoefficacia generale, prima e dopo l'intervento didattico.

Si nota subito che, in seguito all'intervento didattico, non tutti gli studenti e le studentesse hanno innalzato i propri livelli di autoefficacia generale verso le scienze. I punteggi del bambino M1 e della bambina F10, infatti, sono diminuiti rispettivamente di 1 e 2 punti al termine del percorso. Questo alunno e questa alunna, durante la prima somministrazione della scala di valutazione, si erano attribuiti il punteggio massimo di 4 in tutti e sette gli item ma, successivamente, si sono assegnati un punteggio minore in almeno un quesito. Similmente a quanto discusso in merito alla prima scala di valutazione analizzata, il cambiamento nella percezione della propria autoefficacia da parte dei due bambini/e è avvenuto perché, probabilmente, attraverso lo svolgimento delle attività proposte si sono resi conto che le loro credenze di autoefficacia scientifica iniziali non corrispondevano alle loro reali capacità. I loro punteggi finali, in ogni caso, sono rimasti alti e sono risultati superiori rispetto a quelli ottenuti dalla maggior parte della classe. I bambini M5 e M7 e la bambina F7, invece, hanno mantenuto invariati i loro livelli di self-efficacy tra l'inizio e la fine dell'intervento didattico. In modo particolare, lo studente M5 ha confermato al termine del percorso di sentirsi pienamente sicuro delle proprie competenze generali in ambito scientifico.

Tutti gli altri studenti e le altre studentesse della classe hanno aumentato le loro credenze di autoefficacia. In special modo, i livelli di self-efficacy dei bambini M3 (+6) e M8 (+5) e della bambina F4 (+9) hanno subito un incremento notevole. È interessante osservare che, anche in merito a questa scala di valutazione, l'alunna con il livello più basso di autoefficacia scientifica iniziale (l'alunna F4) corrisponde a colei che è andata incontro alla crescita di punteggio maggiore in assoluto. In seguito all'intervento didattico, diversi studenti e studentesse hanno ottenuto come punteggio complessivo finale 27 o 28 e questo suggerisce che il percorso è stato efficace per promuovere percezioni positive dei bambini e delle bambine verso la scienza.

Per la strutturazione dei sette item relativi all'autoefficacia inseriti nella seconda scala di valutazione, mi sono basata sulle quattro fonti alla base della self-efficacy teorizzate da Bandura (1997). I quesiti formulati possono quindi essere divisi in tre diverse categorie che tengono conto rispettivamente dell'arousal psicologico, delle esperienze dirette e vicarie e della persuasione verbale. A tal proposito, è stato utile

analizzare le risposte date dai singoli alunni e dalle singole alunne nell'ambito delle diverse categorie. Nei grafici che seguono, i punteggi riportati in merito agli item formulati negativamente sono quelli che la classe si è realmente attribuita durante le compilazioni del questionario e non quelli calcolati sottraendo al numero 5 la risposta selezionata.

In riferimento allo stato di arousal psicologico erano presenti due quesiti: "Durante le lezioni di scienze mi diverto" (Grafico 48) e "Durante le lezioni di scienze mi sento teso/a" (Grafico 49).

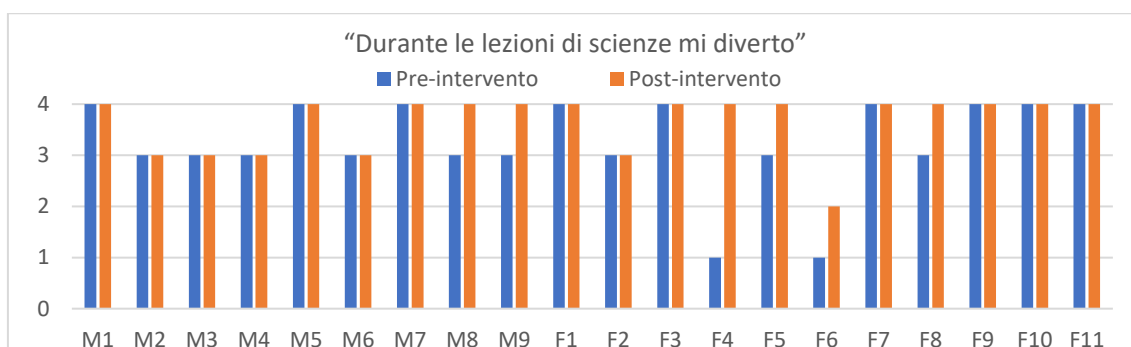


Grafico 48: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel primo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

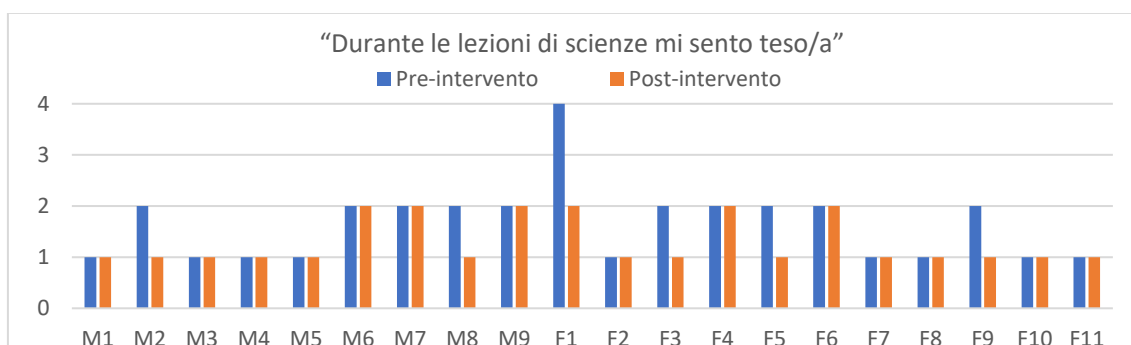


Grafico 49: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel secondo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Osservando i due grafici si nota che, sia prima che dopo l'intervento didattico, la maggior parte degli studenti e delle studentesse che hanno dichiarato di divertirsi abbastanza o molto durante le lezioni di scienze (punteggi 3 e 4) hanno contemporaneamente affermato di sentirsi poco o per niente tesi/e durante le lezioni (punteggi 2 e 1). Fanno eccezione le bambine F1, F4 e F6. L'alunna F1 aveva inizialmente indicato di divertirsi molto durante le lezioni di scienze, ma di sentirsi allo stesso tempo anche molto tesa. Dopo il percorso didattico, invece, il livello di divertimento da lei provato si è mantenuto tale, ma il livello di tensione è diminuito di 2 punti. Le alunne F4

e F6, al contrario, avevano inizialmente dichiarato di sentirsi poco tese durante le lezioni, ma di non divertirsi per nulla. In seguito all'intervento, invece, il loro grado di divertimento è aumentato rispettivamente di 2 punti e 1 punto. Le considerazioni riportate suggeriscono che l'intervento didattico si è rivelato efficace nel promuovere la prevalenza dei sentimenti positivi associati alle lezioni di scienze rispetto a quelli negativi. Ciò viene sottolineato anche dalla variazione delle medie di punteggio iniziali e finali relative ai due item: per il primo item (formulato positivamente) la media è aumentata da 3,3 a 3,7, mentre per il secondo item (formulato negativamente) la media è scesa da 1,7 a 1,3. Questi risultati sono in linea con quanto emerso nel diario di viaggio, nel quale la classe ha indicato di essersi divertita abbastanza o molto in tutti e tre gli incontri. Va specificato che, in molti casi, i punteggi attribuitisi dai bambini e dalle bambine in questo quesito sono rimasti invariati tra l'inizio e la fine del percorso didattico in quanto già particolarmente alti per il primo item e particolarmente bassi per il secondo.

In merito alle esperienze dirette e vicarie di successo verso compiti legati alle scienze, la scala di valutazione conteneva quattro quesiti: "Di solito riesco a svolgere attività di scienze con molta facilità" (Grafico 50), "Svolgere attività di scienze è decisamente troppo complicato per me" (Grafico 51), "Di solito riesco ad affrontare le difficoltà che incontro quando svolgo attività di scienze" (Grafico 52) e "Mi sento spesso in difficoltà quando svolgo attività di scienze" (Grafico 53). I primi due item, dunque, erano volti ad indagare i livelli di facilità e/o di difficoltà percepiti durante lo svolgimento di attività di scienze, mentre gli ultimi due indagavano l'atteggiamento di alunni e alunne di fronte alle eventuali difficoltà incontrate.

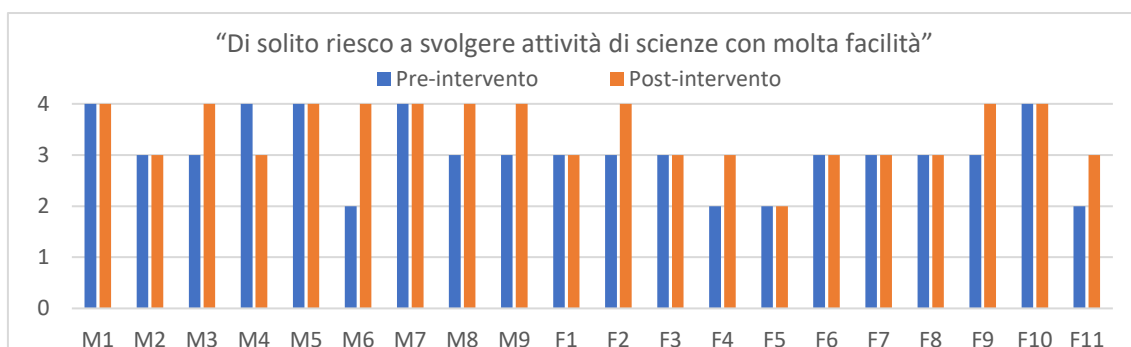


Grafico 50: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel terzo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

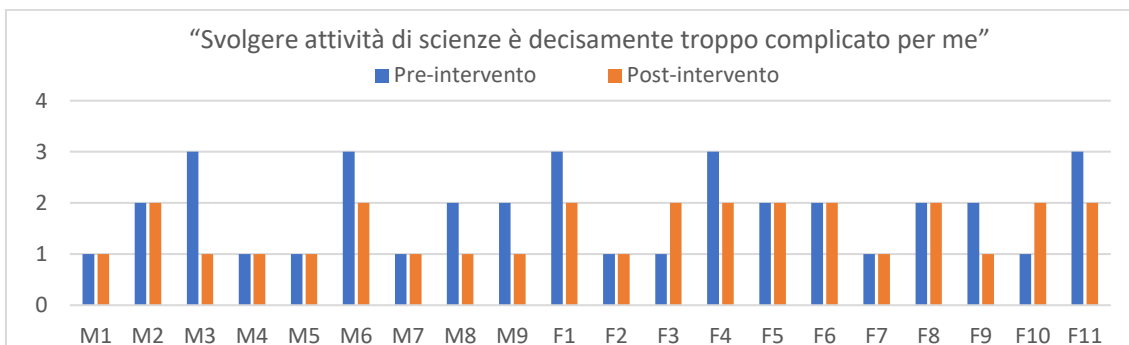


Grafico 51: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel quarto quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

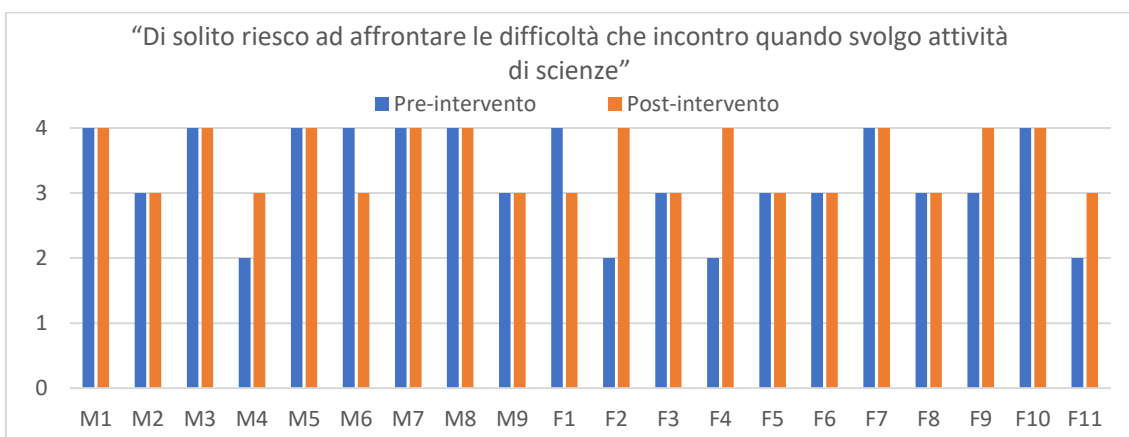


Grafico 52: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel quinto quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

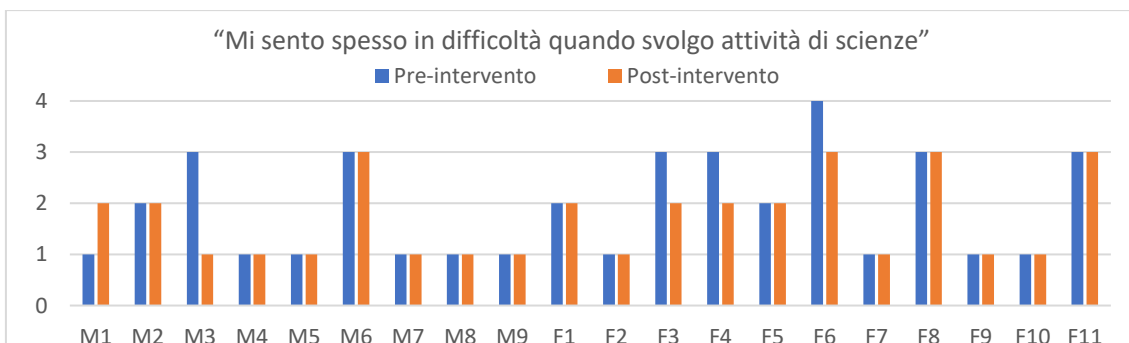


Grafico 53: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel sesto quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Osservando i primi due grafici si nota che, sia prima che dopo l'intervento didattico, la maggior parte degli studenti e delle studentesse che hanno dichiarato di essere abbastanza o pienamente d'accordo con il fatto di riuscire a svolgere molto facilmente attività di scienze (punteggi 3 e 4) ha contemporaneamente affermato di essere poco o per niente d'accordo con il fatto che svolgere attività di scienze è decisamente troppo complicato (punteggi 2 e 1). Fanno eccezione il bambino M3 e la bambina F1 che, inizialmente, avevano indicato di essere abbastanza d'accordo sia con il fatto che svolgere attività di scienze è molto facile, sia con il fatto che svolgere attività di scienze è

decisamente complicato. In seguito al percorso didattico, però, i livelli di difficoltà percepiti da questo bambino e da questa bambina sono diminuiti di 1 punto. Va inoltre considerato che la media dei punteggi relativi al primo item di questa categoria (formulato positivamente) è aumentata da 3,1 a 3,5, mentre la media dei punteggi del secondo item (formulato negativamente) è scesa da 1,9 a 1,5. L'insieme dei dati emersi sottolinea che l'intervento didattico si è rivelato efficace nel favorire la percezione che svolgere attività di scienze è maggiormente facile piuttosto che difficile.

Osservando gli ultimi due grafici si evince che l'intera classe si è dichiarata, sia prima che dopo lo svolgimento del percorso, almeno parzialmente d'accordo con il fatto di riuscire ad affrontare le difficoltà incontrate durante le attività di scienze, sia nel caso di soggetti che incontrano poche difficoltà che nel caso di soggetti che si trovano spesso in difficoltà. Ciò indica che nessuno studente o studentessa ritiene insuperabili le difficoltà che ha incontrato in passato o che potrebbe incontrare. Questo dato è particolarmente positivo in quanto indica che le difficoltà riscontrate non intaccano in maniera troppo insistente il senso di autoefficacia scientifica dei bambini e delle bambine della classe. Ciò è in linea con quanto riportato nel diario di viaggio, infatti, pur avendo incontrato qualche difficoltà nel corso degli incontri, quasi nessuno ha escluso la possibilità di riuscire a svolgere anche da solo/a attività simili a quelle proposte.

Per tutti e quattro i quesiti appena analizzati, in molti casi i punteggi iniziali e finali degli/delle alunni/e sono rimasti invariati e ciò è stato in gran parte dovuto al fatto che i punteggi da loro attribuiti erano, già in partenza, particolarmente alti per gli item formulati positivamente e particolarmente bassi per gli item formulati negativamente.

Riguardo la percezione di sicurezza in merito al saper svolgere attività di scienze, che potrebbe essere collegata alla persuasione verbale, è stato proposto il seguente item: "Sono molto sicuro/a delle mie capacità di svolgere attività di scienze" (Grafico 54).

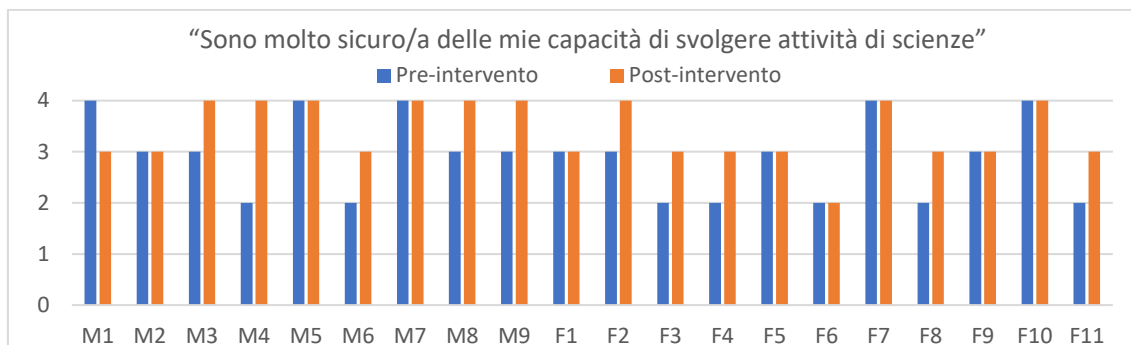


Grafico 54: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel settimo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

In merito a quest'ultimo quesito relativo all'autoefficacia generale verso le scienze si nota che, inizialmente, cinque studenti/esse si erano attribuiti/e il punteggio massimo di 4, mentre 7 studenti/esse si erano attribuiti/e solo 2 punti. Al termine dell'intervento didattico la situazione dei punteggi è cambiata in modo significativo in quanto il numero degli alunni e delle alunne che si sono attribuiti/e il punteggio massimo è salito a 9, mentre soltanto un'alunna si è attribuita nuovamente 2 punti. Ciò ha portato ad un aumento della media complessiva dei punteggi, che è passata da 2,9 a 3,4. È inoltre importante notare che, né prima né dopo l'intervento didattico, ci sono stati/e bambini o bambine che si sono attribuiti il punteggio minimo di 1. Tutto ciò permette di affermare che il percorso svolto con la classe ha contribuito efficacemente a migliorare la percezione di sicurezza del gruppo nelle proprie capacità in ambito scientifico. L'alunno M1 è stato l'unico a manifestare, durante la seconda compilazione del questionario, un livello di sicurezza inferiore rispetto a quello di partenza.

L'applicazione del Wilcoxon Signed-Rank test ha dimostrato che le differenze tra i punteggi iniziali e finali degli item 1, 2, 3 e 7 sono significative ($p < 0.05$), mentre le differenze tra i punteggi iniziali e finali degli item 4, 5 e 6 non sono significative ($p > 0.05$). Il quesito che ha subito la crescita di punteggio maggiormente significativa è stato l'ultimo ($p = 0.009$), relativo alla sicurezza nelle proprie capacità di svolgere attività di scienze.

Passando ad analizzare i sette item relativi all'interesse verso le scienze, appartenenti sempre alla seconda scala di valutazione del questionario, i punteggi complessivi ottenuti dalla classe sono stati sintetizzati nel Grafico 55. Si ricorda che gli studenti e le studentesse dovevano attribuire ad ogni quesito un punteggio da 1 (per

niente d'accordo) a 4 (molto d'accordo) perciò, anche in questo caso, il punteggio complessivo massimo ottenibile da ogni singolo/a alunno/a era 28. Esattamente come per gli altri item della scala, il punteggio di quelli formulati negativamente è stato calcolato sottraendo al numero 5 la risposta selezionata.



Grafico 55: Punteggi complessivi ottenuti dalla classe nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, prima e dopo l'intervento didattico.

Tramite i grafici di seguito riportati si può osservare come la distribuzione dei punteggi è cambiata da prima (Grafico 56) a dopo l'intervento didattico (Grafico 57): i punteggi di partenza degli alunni e delle alunne erano già abbastanza alti, ma dopo il percorso didattico una parte di essi si è innalzata ulteriormente. Il notevole aumento del numero di studenti/esse che hanno ottenuto il punteggio complessivo massimo di 28 nella seconda compilazione della scala indica che, in seguito all'intervento didattico, una buona parte della classe si è attribuita 4 punti su 4 in tutti e sette gli item volti ad indagare il senso di interesse.

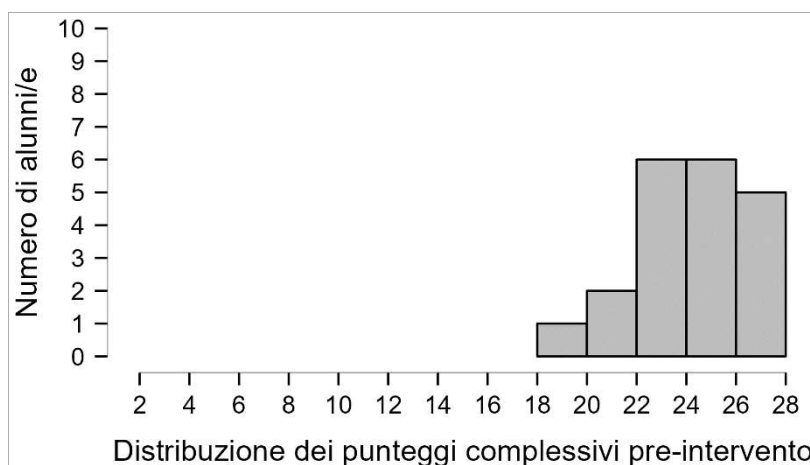


Grafico 56: Distribuzione dei punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, prima dell'intervento didattico.

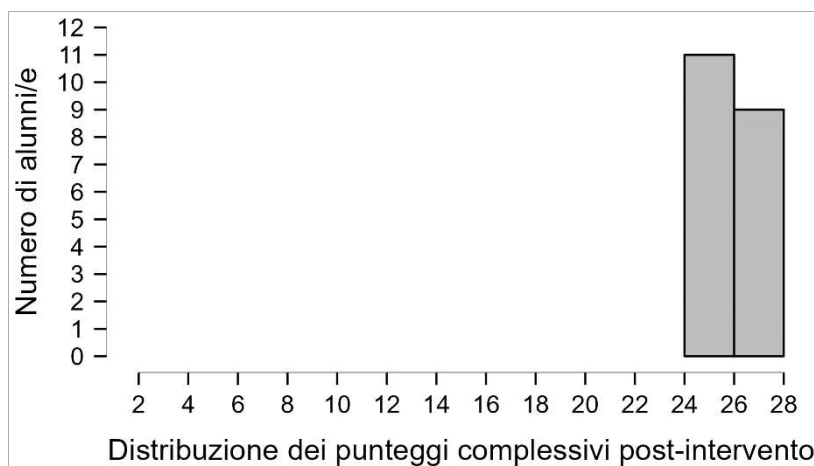


Grafico 57: Distribuzione dei punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, dopo l'intervento didattico.

La crescita dei livelli di interesse post-intervento evidenzia che le letture e le attività proposte durante i vari incontri sono risultate efficaci nel promuovere un maggiore interesse verso le scienze, nonostante i punteggi di partenza della classe fossero già abbastanza alti. La media, infatti, è aumentata passando da 24,8 a 26,2 (Grafico 58) e l'applicazione del Wilcoxon Signed-Rank test ha dimostrato che l'innalzamento dei punteggi in seguito al percorso didattico risulta essere molto significativo ($p < 0.001$).

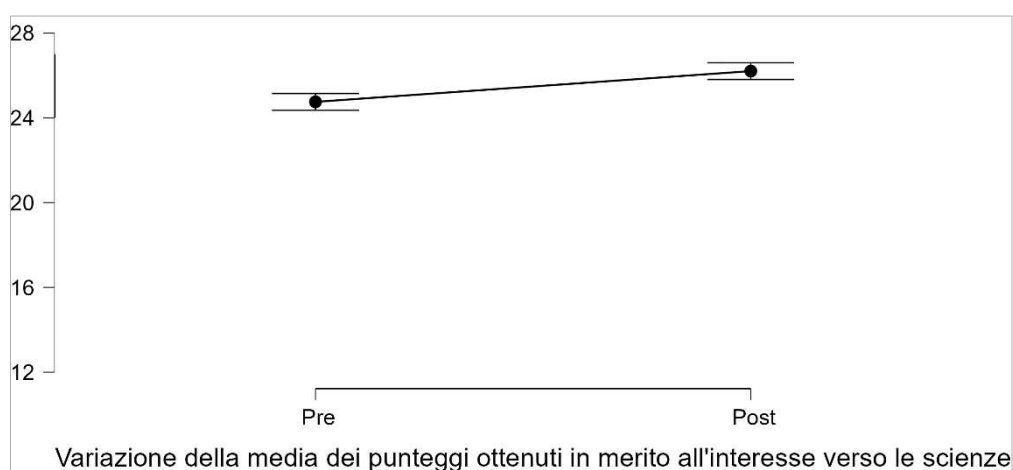


Grafico 58: Variazione della media dei punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, prima e dopo l'intervento didattico.

I punteggi complessivi ottenuti dalla classe nei sette item sono poi stati analizzati in base al genere (Grafico 59), per verificare se fossero presenti differenze particolari nei livelli di interesse mostrati prima e dopo l'intervento didattico dai maschi e dalle femmine.

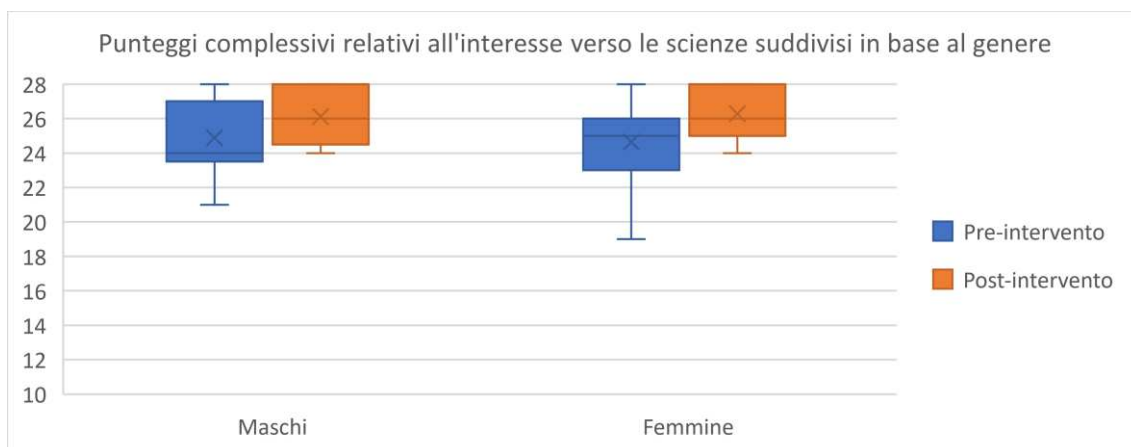


Grafico 59: Punteggi complessivi ottenuti nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, suddivisi in base al genere, prima e dopo l'intervento didattico.

Osservando la distribuzione dei punteggi pre-intervento (Grafici 60 e 61), si nota che la maggior parte dei ragazzi e delle ragazze ha manifestato fin dall'inizio livelli simili di interesse verso le scienze. Al termine del percorso didattico la somiglianza nella distribuzione dei punteggi è aumentata ulteriormente (Grafici 62 e 63): il punteggio minimo e il punteggio massimo ottenuti, rispettivamente 24 e 28, sono stati esattamente gli stessi sia per le studentesse che per gli studenti. Il Mann-Whitney test, infatti, ha mostrato che la differenza tra i punteggi dei bambini e delle bambine non può essere considerata significativa né prima, né dopo l'intervento didattico ($p > 0.05$).

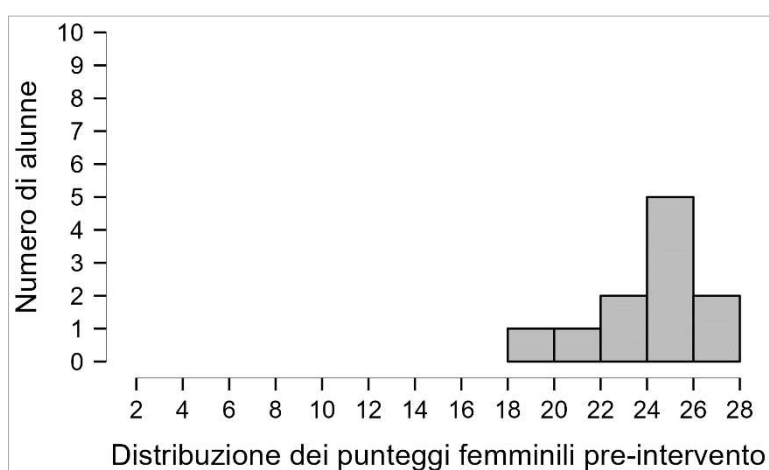


Grafico 60: Distribuzione dei punteggi iniziali ottenuti dalle femmine nei sette item relativi all'interesse verso le scienze.

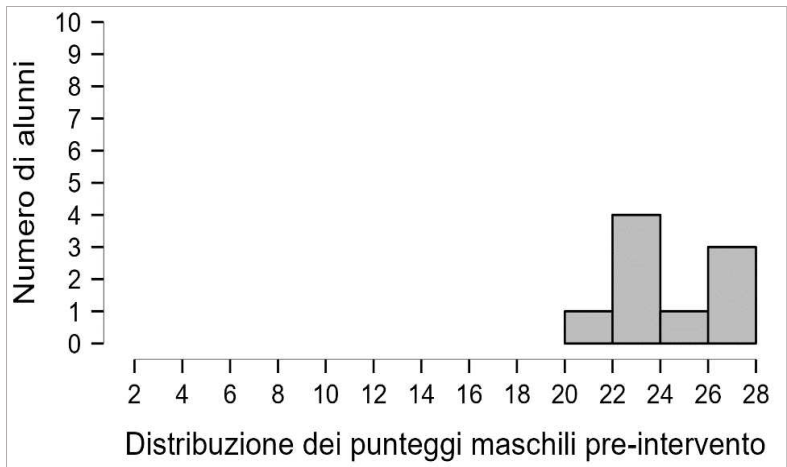


Grafico 61: Distribuzione dei punteggi iniziali ottenuti dai maschi nei sette item relativi all'interesse verso le scienze.

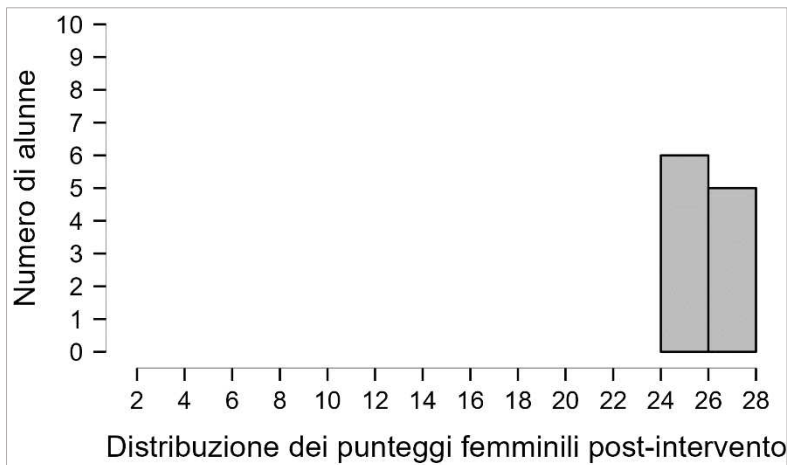


Grafico 62: Distribuzione dei punteggi finali ottenuti dalle femmine nei sette item relativi all'interesse verso le scienze.

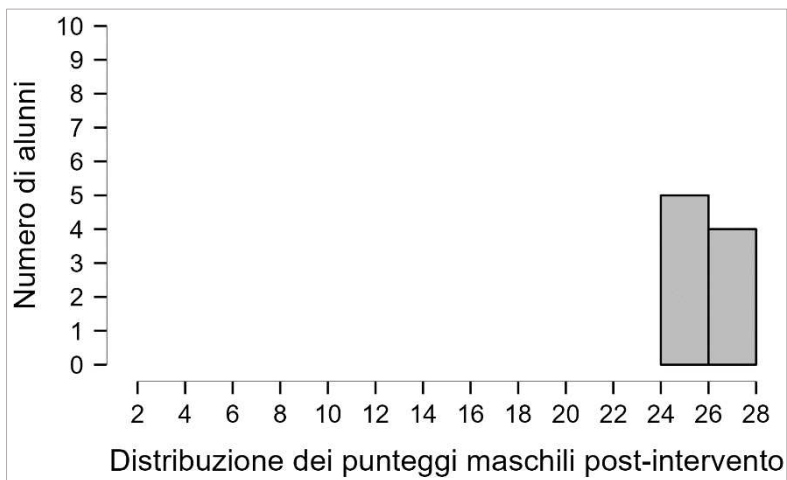


Grafico 63: Distribuzione dei punteggi finali ottenuti dai maschi nei sette item relativi all'interesse verso le scienze.

Entrambe le parti hanno raggiunto in seguito all'intervento livelli di interesse verso le scienze elevati e ciò suggerisce che le letture e le attività proposte nel corso degli

incontri sono state efficaci. Questi risultati sono in linea con quanto emerso dal diario di viaggio, nel quale tutti gli alunni e tutte le alunne avevano dichiarato di aver trovato abbastanza o molto interessanti le storie delle tre role models presentate.

L'esecuzione del Wilcoxon Signed-Rank test mostra che l'innalzamento dei punteggi verificatosi in seguito al percorso didattico non si può definire significativo per i maschi ($p > 0.05$), ma è significativo per le femmine ($p = 0.008$). Ciò è dovuto al fatto che i livelli iniziali di interesse dei ragazzi erano leggermente superiori rispetto a quelli delle ragazze, che si erano comunque attribuite punteggi abbastanza alti, perciò la crescita dei punteggi maschili è stata minore. Le medie dei punteggi dei bambini (Grafico 64) e delle bambine (Grafico 65), infatti, sono variate come illustrato nei grafici seguenti, aumentando rispettivamente di circa 1 e 1,5 punti.

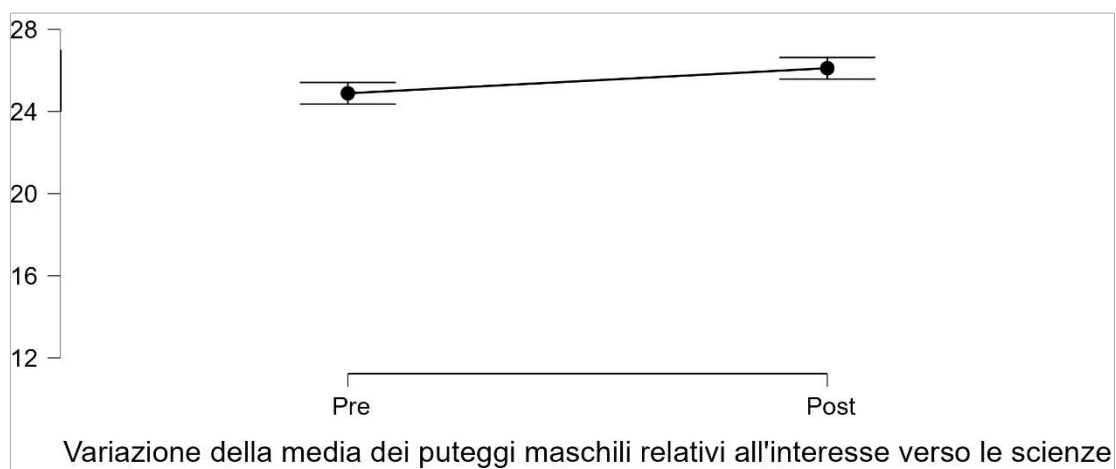


Grafico 64: Variazione della media dei punteggi maschili ottenuti nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, prima e dopo l'intervento didattico.

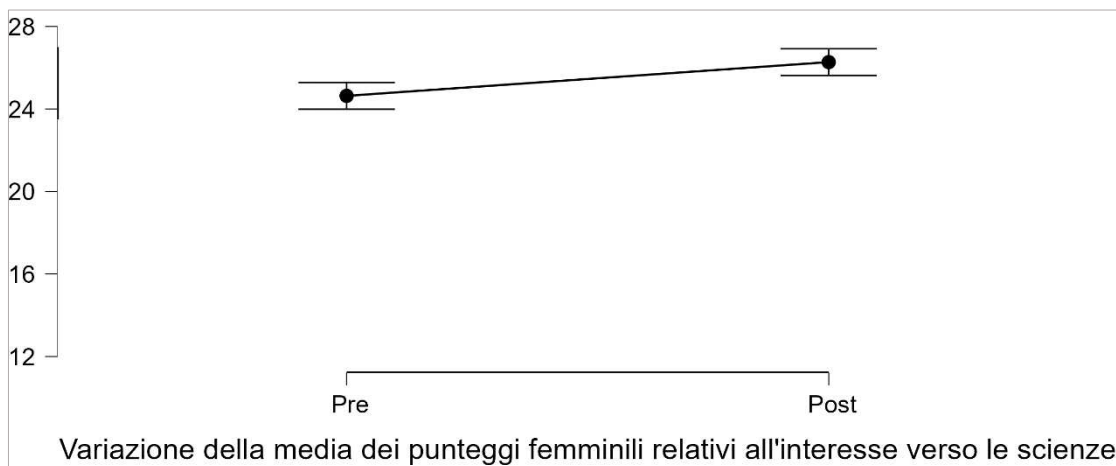


Grafico 65: Variazione della media dei punteggi femminili ottenuti nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, prima e dopo l'intervento didattico.

L'analisi dei punteggi ottenuti nei sette item dai singoli alunni e dalle singole alunne (Grafico 66), invece, è stata utile al fine di comprendere in modo più approfondito se e quali cambiamenti fossero avvenuti nei livelli di interesse di ogni individuo tra prima e dopo lo svolgimento dell'intervento didattico.

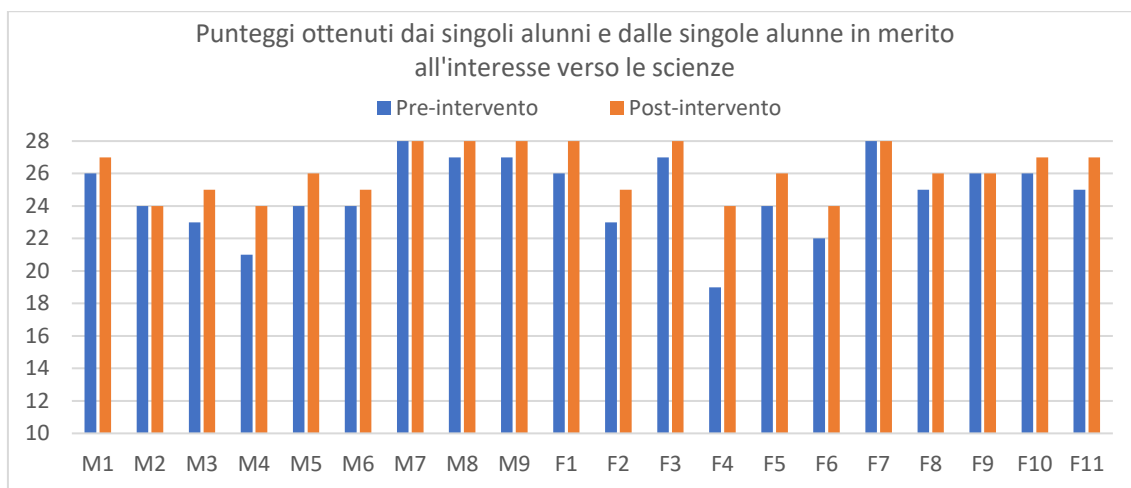


Grafico 66: Punteggi ottenuti dai singoli alunni e dalle singole alunne nei sette item relativi all'interesse verso le scienze, prima e dopo l'intervento didattico.

Si nota che, a differenza di quanto avvenuto per l'autoefficacia scientifica, in seguito all'intervento didattico nessuno studente e nessuna studentessa è andato/a incontro ad una diminuzione del proprio livello complessivo di interesse verso le scienze. Ciò significa che, dopo aver partecipato alle lezioni, nessuno ha modificato in negativo la propria percezione di interesse e ciò fa pensare che le esperienze proposte siano state giudicate positivamente. Il bambino M7 e la bambina F7 sono gli unici ad essersi attribuiti fin dalla prima compilazione del questionario il punteggio massimo in ognuno dei sette item, mantenendo invariati i loro punteggi alla fine dell'intervento. Anche per il bambino M2 e la bambina F9, inoltre, non si è verificata alcuna variazione tra i punteggi iniziali e quelli finali. Tutti gli altri alunni e le altre alunne, invece, hanno aumentato le loro percezioni di interesse verso le scienze. In modo particolare, i livelli di interesse dello studente M4 (+3) e della studentessa F4 (+5) hanno subito un incremento notevole. È interessante osservare che, ancora una volta, l'alunna con il livello più basso di interesse iniziale (l'alunna F4) corrisponde a colei che è andata incontro alla crescita di punteggio maggiore in assoluto. Tra l'altro, si tratta dalla stessa bambina che aveva mostrato anche il più basso livello iniziale di autoefficacia generale verso le scienze. In seguito

all'intervento didattico, oltre allo studente M7 e alla studentessa F7 di cui si è già parlato, anche altri quattro alunni/e hanno ottenuto come punteggio complessivo finale 28.

Come ultima cosa, è stata effettuata un'analisi dei punteggi attribuiti dagli alunni e dalle alunne nei singoli item relativi all'interesse verso le scienze, così da constatare in che misura ogni aspetto indagato tramite i quesiti ha contribuito a preservare o a far aumentare i livelli di interesse. In particolare, il Wilcoxon Signed-Rank test ha mostrato che le differenze tra i punteggi iniziali e finali relative ai quesiti 5 e 7 sono significative ($p < 0.05$), mentre quelle relative ai quesiti 1, 2, 3, 4 e 6 non sono significative ($p > 0.05$). Il fatto che solo due item abbiano subito una crescita significativa dei punteggi è comprensibile in quanto, come già descritto, i livelli di interesse iniziali della maggior parte della classe erano già abbastanza alti. Nei grafici che seguono, i punteggi riportati in merito agli item formulati negativamente sono quelli che la classe si è realmente attribuita durante le compilazioni del questionario.

Il primo quesito indagava l'interesse provato da studenti e studentesse durante le lezioni di scienze (Grafico 67).

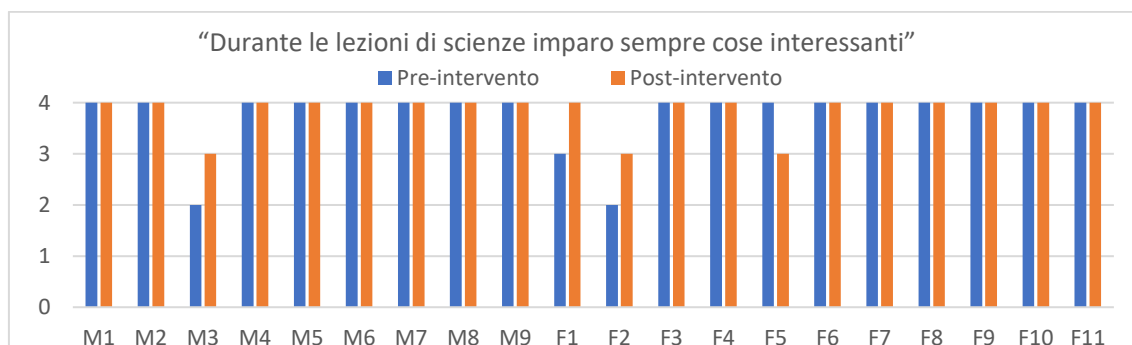


Grafico 67: Punteggi attribuiti dagli alunni e dalle alunne nel primo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Come si evince dal grafico, 16 studenti su 20 hanno affermato fin dalla prima somministrazione della scala di valutazione di trovarsi molto d'accordo (punteggio 4) con il fatto che durante le lezioni di scienze imparano sempre cose interessanti. Questa loro convinzione è rimasta tale anche in seguito allo svolgimento dell'intervento didattico, il che significa che gli argomenti e le attività proposti sono stati utili a confermare le percezioni positive della maggior parte della classe. I punteggi dell'alunno M3 e delle alunne F1 e F2, invece, sono aumentati di 1 punto dopo il percorso didattico, evidenziando il fatto che quanto proposto alla classe è risultato efficace anche per coloro

che inizialmente avevano dichiarato di non essere pienamente d'accordo (punteggi 2 e 3) con l'idea che durante le lezioni di scienze si imparano sempre cose interessanti. La media dei punteggi relativi a quest'item, infatti, è salita da 3,8 a 3,9 al termine dell'intervento didattico. L'unica a fare eccezione è la studentessa F5 che, rispetto all'inizio del percorso, ha diminuito di 1 punto il suo livello di interesse per le scienze a scuola. Ciò è avvenuto perché, probabilmente, uno o più dei contenuti proposti durante gli incontri non hanno incontrato il suo interesse.

Il secondo e il terzo item indagavano la percezione di utilità provata nei confronti degli argomenti trattati e delle attività svolte durante le lezioni di scienze (Grafico 68 e 69).

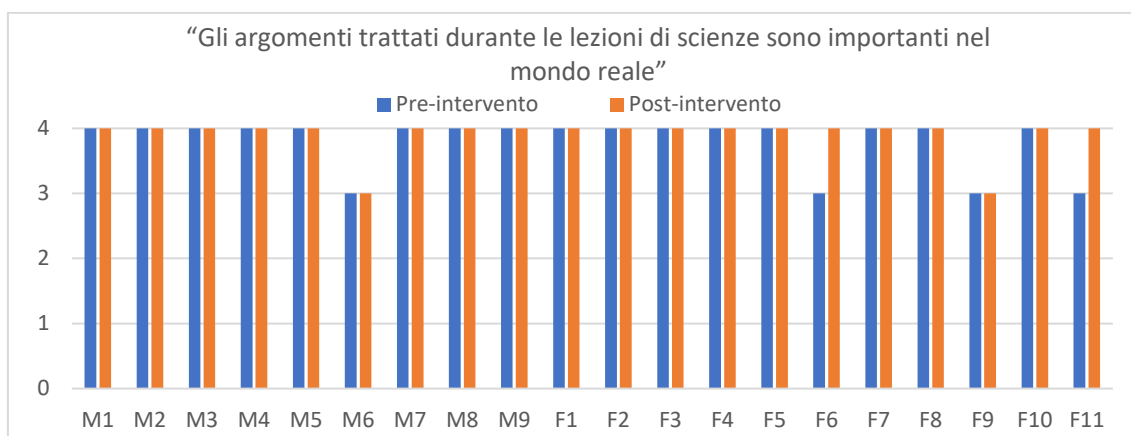


Grafico 68: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel secondo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

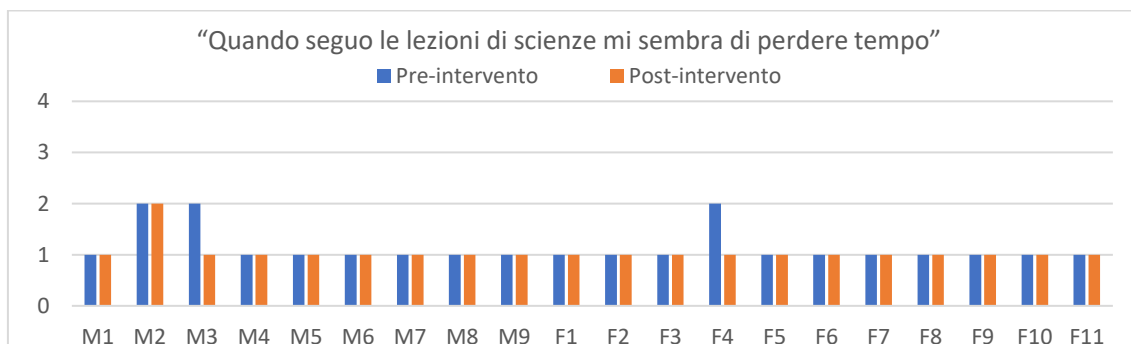


Grafico 69: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel terzo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Osservando i due grafici si nota che, sia all'inizio che al termine dell'intervento didattico, tutti gli studenti e le studentesse hanno dichiarato di essere abbastanza o pienamente d'accordo (punteggi 3 e 4) sul fatto che gli argomenti trattati durante le lezioni di scienze sono importanti nel mondo reale e, contemporaneamente, hanno

affermato di essere poco o per niente d'accordo (punteggi 2 e 1) con il fatto che seguendo le lezioni di scienze sembra loro di perdere tempo. In particolare, 16 bambini/e su 20 hanno mostrato di riconoscere a pieno fin dall'inizio l'importanza che le scienze hanno nella vita di tutti i giorni, mentre 17 bambini/e hanno mostrato fin dal principio di non considerare per niente l'apprendimento delle scienze una perdita di tempo. Altri alunni/e, invece, hanno modificato in senso positivo le proprie percezioni e ciò ha portato ad un cambiamento tra le medie iniziali e finali dei punteggi dei due item: la media del secondo item (formulato positivamente) è aumentata da 3,8 a 3,9, mentre la media del terzo item (formulato negativamente) è scesa da 1,2 a 1,1. Si può dunque affermare che l'intervento didattico ha contribuito a favorire l'idea che le scienze siano utili e importanti e non siano una perdita di tempo.

Il quarto quesito indagava i livelli di curiosità provati durante le lezioni di scienze (Grafico 70).

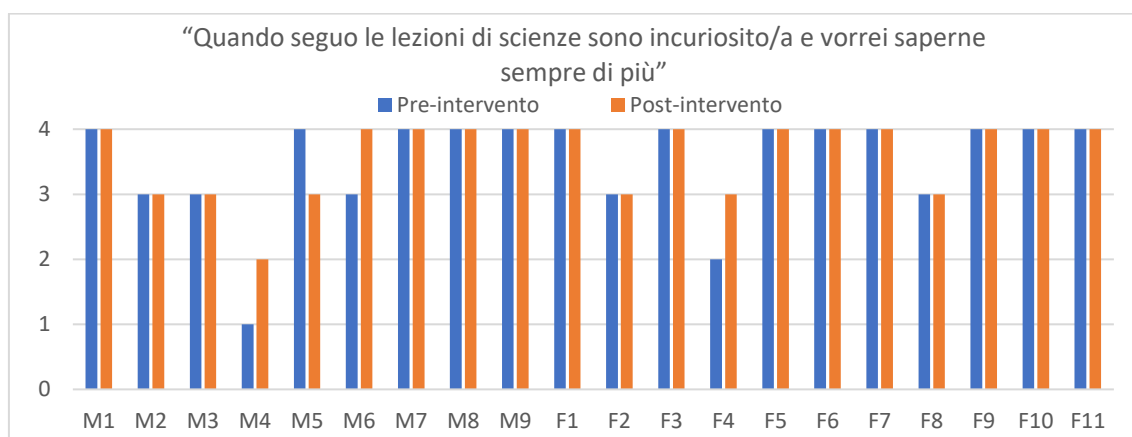


Grafico 70: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel quarto quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

In merito a questo quesito le risposte dei bambini e delle bambine sono risultate maggiormente distribuite tra i vari punteggi. 13 alunni/e hanno dichiarato già da prima dello svolgimento del percorso didattico di essere pienamente d'accordo (punteggio 4) con il fatto che durante le lezioni di scienze sono incuriositi/e dagli argomenti trattati. Tra questi, 11 studenti/esse hanno mantenuto invariata la loro idea, mentre il punteggio finale dello studente M5 è diminuito di 1 punto. La causa di ciò potrebbe essere attribuita al fatto che, probabilmente, nel corso degli incontri sono stati affrontati uno o più argomenti che non hanno incuriosito particolarmente il bambino in questione. Quattro

alunni/e (M2, M3, F2 e F8), invece, hanno affermato sia prima che dopo l'intervento didattico di essere abbastanza d'accordo sul fatto che durante le lezioni di scienze provano curiosità, mentre l'alunno M4 e l'alunna F4, ovvero i due con i punteggi iniziali più bassi, sono andati incontro ad un aumento dei loro livelli di curiosità.

Il quinto quesito indagava i livelli di gradimento provato verso le scienze in generale (Grafico 71).

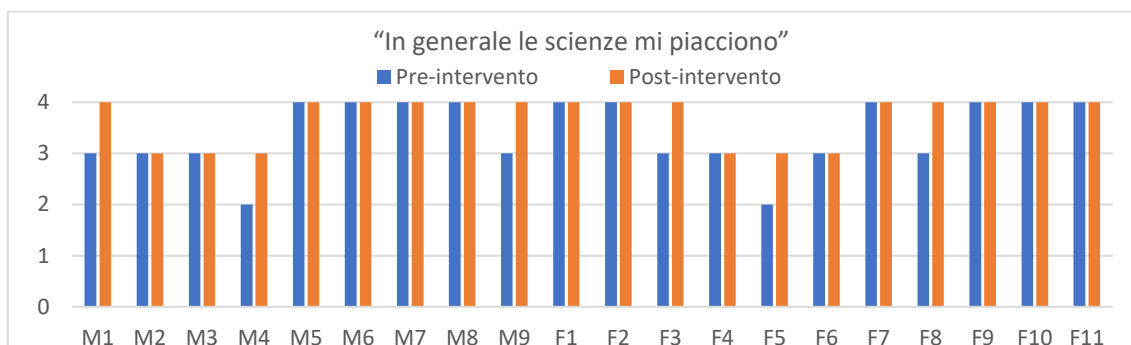


Grafico 71: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel quinto quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Osservando il grafico si evince che questo è il quesito in cui il maggior numero di bambini e bambine è andato incontro ad una crescita del proprio punteggio iniziale. Gli alunni M1, M4 e M9 e le alunne F3, F5 e F8, in seguito all'intervento didattico, hanno infatti aumentato i propri livelli di gradimento verso le scienze di 1 punto. Al contrario, nessuno ha subito una diminuzione del proprio punteggio. La media relativa a quest'item ha quindi subito un incremento maggiore rispetto a quelle degli item precedenti, aumentando dello 0,3 e passando da 3,4 a 3,7. Va però precisato che, in parte, ciò è stato dovuto al fatto che i punteggi di partenza di molti studenti e studentesse erano inferiori rispetto a quelli riportati negli altri quesiti relativi al senso di interesse. Diversi/e bambini/e hanno invece mantenuto invariata la loro percezione di gradimento iniziale: dieci di loro perché avevano attribuito all'item il punteggio massimo già in partenza, mentre quattro di loro (M2, M3, F4 e F6) perché hanno continuato a trovarsi d'accordo solo parzialmente con il fatto che le scienze siano, in generale, qualcosa di piacevole da apprendere o sperimentare.

Il sesto e il settimo item, infine, indagavano l'importanza attribuita dai bambini e dalle bambine al riuscire a concludere un'attività in ambito scientifico (Grafico 72 e 73).

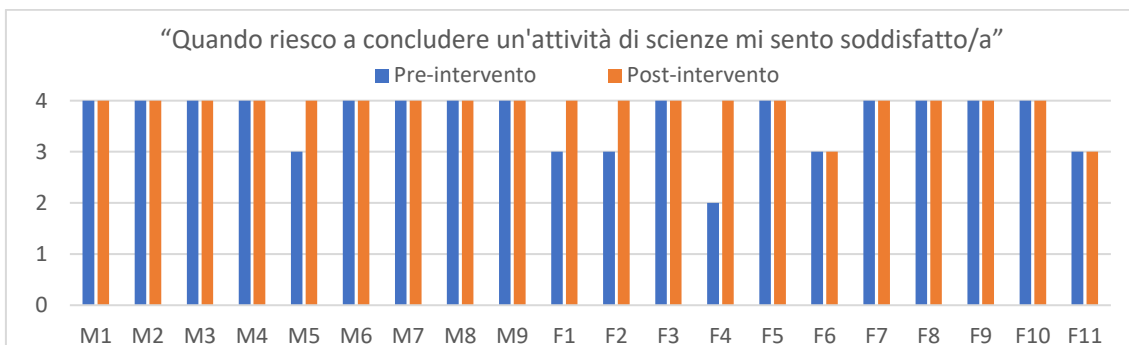


Grafico 72: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel sesto quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

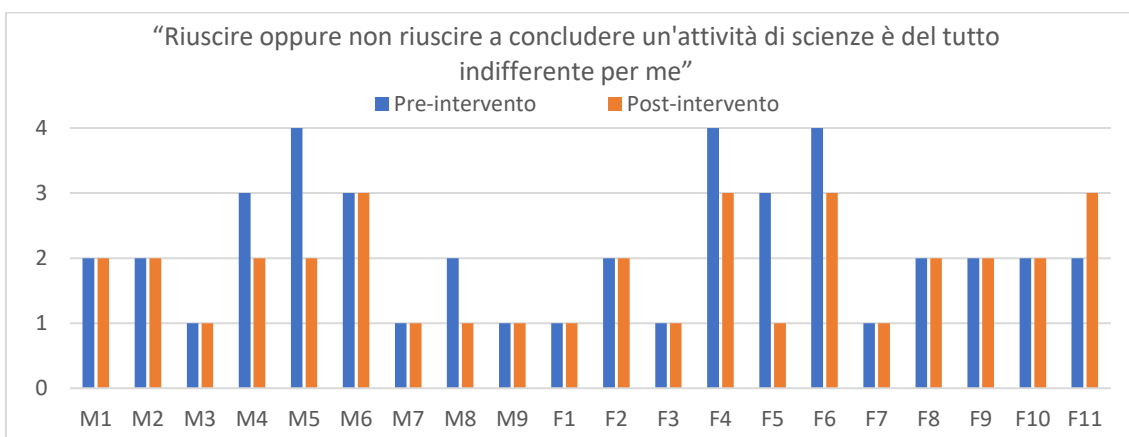


Grafico 73: Punteggi attribuitisi dagli alunni e dalle alunne nel settimo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Confrontando i punteggi che la classe ha attribuito ai due quesiti si osserva che, la maggior parte di coloro che hanno affermato di sentirsi abbastanza o molto soddisfatti/e (punteggi 3 e 4) nel riuscire a portare a termine un'attività di scienze, ha contemporaneamente indicato di trovarsi poco o per niente d'accordo (punteggi 2 e 1) con il fatto che riuscire o non riuscire a concludere un'attività di scienze è indifferente. Infatti, nonostante nel sesto item la totalità degli alunni e delle alunne abbia selezionato i punteggi 3 o 4 al termine dell'intervento didattico, nel settimo item ci sono stati quattro alunni/e che hanno riportato di essere abbastanza d'accordo (punteggio 3) con il fatto che riuscire o non riuscire a concludere un'attività di scienze è del tutto indifferente. Di questi/e quattro, un bambino (M6) ha mantenuto costante la sua percezione di indifferenza tra l'inizio e la fine del percorso didattico, due bambine (F4 e F6) sono andate incontro ad una diminuzione dei livelli di indifferenza provata (inizialmente avevano scelto il punteggio 4) e una bambina (F11) ha aumentato di 1 punto il proprio grado di indifferenza verso il riuscire o meno a portare a termine un'attività. Le medie, invece, sono variate nel modo seguente: la media del sesto quesito (formulato positivamente) è

salita da 3,6 a 3,9, mentre la media del settimo quesito (formulato negativamente) è scesa da 2,2 a 1,8. Ciò permette di affermare che, anche se non tutti gli studenti e le studentesse sono stati influenzati in ugual modo, a livello complessivo l'intervento didattico si è rivelato efficace nel far aumentare il senso di soddisfazione provato verso lo svolgimento di attività scientifiche, a discapito del senso di indifferenza.

4.4. I dati emersi dalla sezione finale del questionario

L'ultima sezione del questionario era costituita da tre quesiti volti a comprendere la visione degli studenti e delle studentesse in merito alla figura professionale dello/della scienziato/a. La prima domanda indagava, attraverso un elenco di opzioni, quali qualità potessero essere attribuite a scienziati e scienziate secondo la classe. Ogni bambino/a poteva segnare quante opzioni di risposta desiderava e il numero di qualità scelte (Grafico 74) è cambiato considerevolmente tra l'inizio e la fine del percorso didattico.

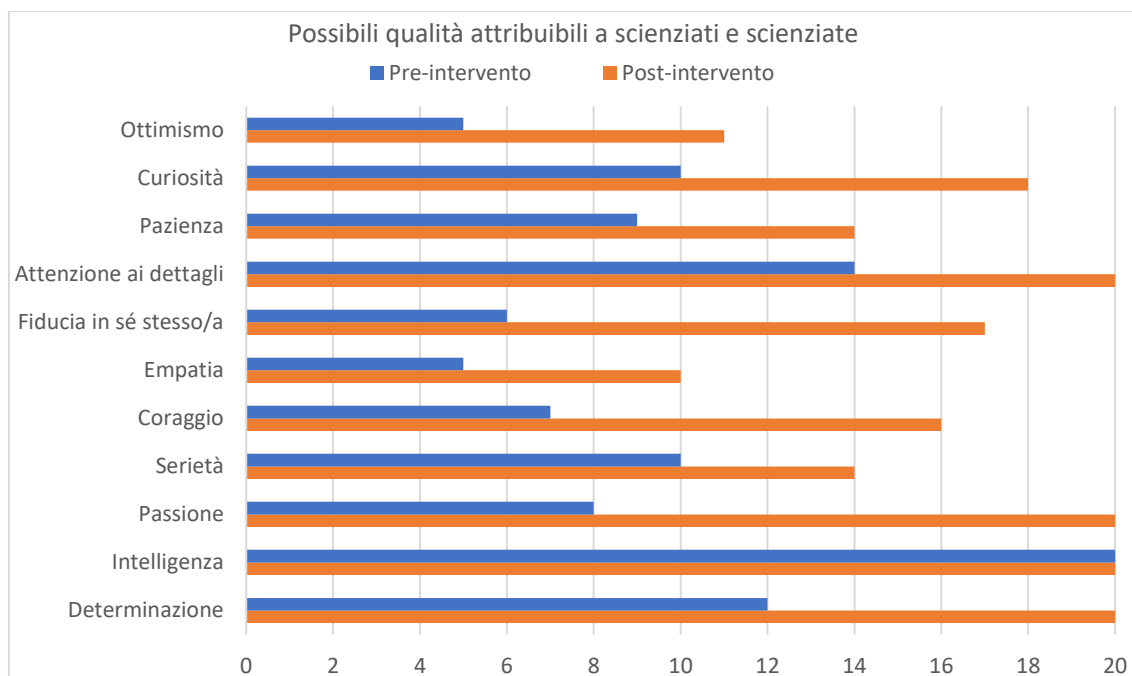


Grafico 74: Possibili qualità attribuibili a scienziati e scienziate scelte dalla classe, prima e dopo l'intervento didattico.

Prima dell'intervento didattico, l'intelligenza è stata l'unica qualità attribuita in modo unisono agli scienziati e alle scienziate. Il fatto che solo questa qualità sia stata scelta dalla totalità della classe indica che, inizialmente, il gruppo aveva una visione abbastanza stereotipata dei professionisti e delle professioniste STEM, basata sull'idea

che l'intelligenza fosse la caratteristica più importante da possedere per chi lavora nei settori scientifico-tecnologici. Le altre due qualità maggiormente scelte prima dello svolgimento del percorso sono state l'attenzione ai dettagli (14 volte) e la determinazione (12 volte), mentre la curiosità e la serietà sono state indicate dalla metà dei/delle bambini/e della classe. Tutte le altre opzioni di risposta sono state selezionate da meno della metà della classe e questo dato sottolinea che, in partenza, solo una minoranza di alunni e alunne era consapevole del fatto che scienziati/e diversi/e possono possedere qualità molto diverse tra loro.

In seguito all'intervento didattico, ognuna delle qualità dell'elenco è stata scelta da un numero più alto di studenti e studentesse rispetto all'inizio, escludendo l'intelligenza che era stata indicata da tutti/e fin dal principio. In modo particolare la curiosità (+8), la fiducia in sé stesso/a (+11) e il coraggio (+9) hanno subito un incremento notevole di scelte, così come la passione (+12) e la determinazione (+8) che sono arrivate ad essere selezionate dalla totalità della classe. Anche l'attenzione ai dettagli, già abbastanza considerata all'inizio, ha raggiunto le 20 scelte finali. Queste considerazioni evidenziano come, attraverso le letture e le attività proposte nel corso degli incontri, i bambini e le bambine abbiano imparato a riconoscere negli scienziati e nelle scienziate un numero più ampio di qualità diverse. A tal proposito è importante sottolineare che, al termine del percorso, due studenti e due studentesse hanno indicato tutte le qualità della lista come possibili qualità di uno/a scienziato/a.

Il secondo quesito era volto ad indagare se gli alunni e le alunne credessero di possedere alcune delle qualità da loro ritenute proprie degli/delle scienziati/e. Le qualità che i bambini e le bambine hanno riconosciuto in loro stessi/e, prima e dopo l'intervento didattico, sono riassunte nel grafico seguente (Grafico 75).

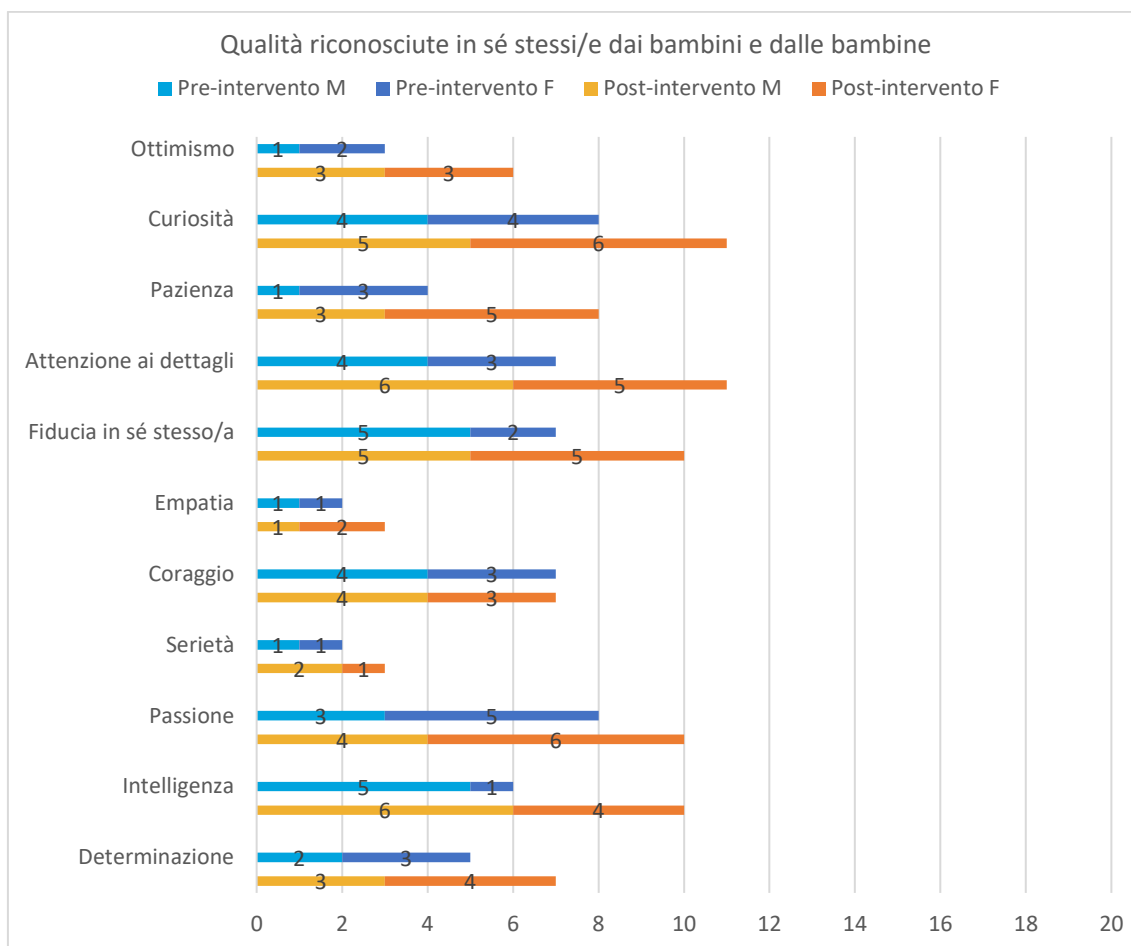


Grafico 75: Qualità riconosciute in sé stessi/e dai bambini e dalle bambine della classe, prima e dopo l'intervento.

Prima dell'intervento didattico, le qualità che il maggior numero di alunni e alunne ha indicato di possedere sono state la curiosità e la passione (scelte 8 volte), seguite dall'attenzione ai dettagli, dalla fiducia in sé stessi/e e dal coraggio (scelti 7 volte). In ogni caso si nota che, inizialmente, ognuna delle opzioni di risposta è stata selezionata da meno della metà dei/delle bambini/e della classe. In seguito al percorso didattico, tutte le qualità dell'elenco sono state scelte da un numero più elevato di studenti/esse e ciò mostra come, grazie alle attività svolte e al confronto avvenuto tra le proprie esperienze e quelle vissute dalle role models e dai/dalle compagni/e, gli alunni e le alunne si siano resi conto di possedere delle qualità di cui prima non erano consapevoli (o, almeno, non pienamente). In special modo, la curiosità e l'attenzione ai dettagli hanno raggiunto le 11 scelte, mentre la fiducia in sé stessi/e, la passione e l'intelligenza sono state scelte 10 volte. Mentre durante la compilazione iniziale del questionario l'intelligenza e la fiducia in sé stessi/e erano state indicate per la maggior parte da maschi, durante la

compilazione finale non sono state riscontrate differenze di genere significative in merito alle caratteristiche attribuite dalla classe. Questo evidenzia che, probabilmente, le esperienze pratiche e le modelle di ruolo presentate al gruppo hanno aiutato le bambine ad acquisire maggiore sicurezza nelle proprie capacità e a superare, almeno parzialmente, l'idea stereotipata secondo cui i ragazzi sarebbero più brillanti rispetto alle ragazze. Il fatto che il numero di qualità attribuite dagli studenti e dalle studentesse sia aumentato in seguito all'intervento didattico, inoltre, è positivo perché potrebbe favorire una loro maggiore e più facile immedesimazione nella figura dello/della scienziato/a.

Nel terzo e ultimo quesito della sezione è stato chiesto agli alunni e alle alunne se, volendo, credessero di poter diventare degli scienziati o delle scienziate da grandi. Così facendo, si è cercato di far riflettere contemporaneamente la classe sulle proprie competenze e qualità e su quelle dei/delle professionisti/e STEM. Anche in questo caso le risposte dei bambini e delle bambine (Grafico 76) si sono modificate in seguito all'intervento didattico.

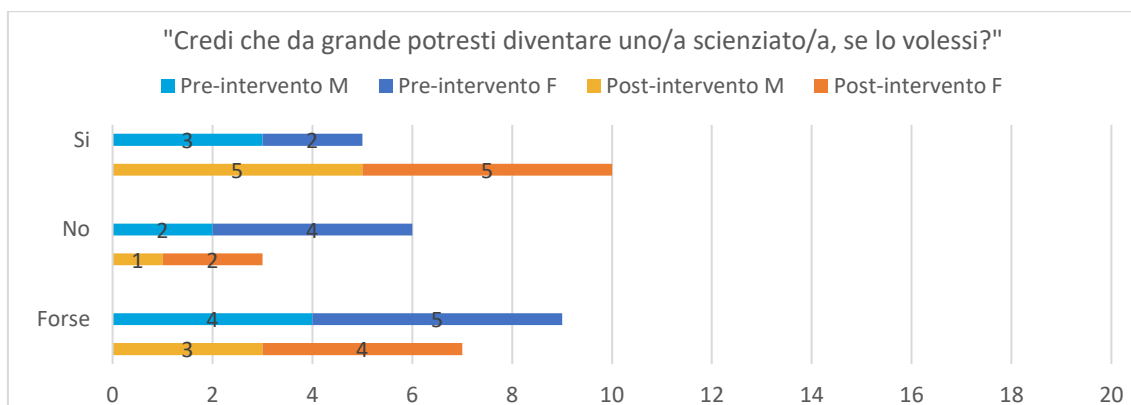


Grafico 76: Risposte date al terzo quesito, prima e dopo l'intervento didattico.

Come si evince dal grafico, la situazione di partenza relativa a questo quesito si è completamente ribaltata al termine degli incontri. Inizialmente, infatti, gli studenti e le studentesse che hanno affermato di credere di poter diventare uno/a scienziato/a erano stati solo un quarto della classe mentre, dopo il percorso svolto, l'opzione di risposta "Si" è stata scelta dalla maggior parte della classe (10 persone). Al contrario, sia il numero di bambini/e che hanno scelto l'alternativa "No", sia quello dei/delle bambini/e che hanno scelto l'alternativa "Forse" è calato al termine del percorso didattico. Ciò indica che, rispetto all'inizio del percorso, una parte del gruppo è giunta a percepire maggiore

compatibilità tra la propria persona e la figura dello/a scienziato/a. Il fatto che l'opzione "Forse" abbia prevalso sull'opzione "No" sia prima che dopo l'intervento, inoltre, evidenzia che attualmente solo una piccola minoranza della classe esclude del tutto la possibilità di poter diventare uno scienziato o una scienziata. Essere in dubbio è comunque positivo in quanto, attraverso ulteriori percorsi di promozione dell'interesse e dell'autoefficacia scientifica, l'incertezza dei bambini e delle bambine potrebbe trasformarsi facilmente in sicurezza nel riuscire a realizzarsi in ambito scientifico. Anche in questo caso, non sono state riscontrate particolari differenze di genere tra le risposte finali.

Quando è stato chiesto agli alunni e alle alunne di motivare le risposte date al quesito, le giustificazioni da loro riportate hanno avuto a che fare con diversi aspetti (Tabella 1).

Alternativa di risposta	Aspetti a cui è stato fatto riferimento	
	Compilazione iniziale	Compilazione finale
Si	<ul style="list-style-type: none"> a) Vado bene a scuola; b) Ci sono tante cose da scoprire e a me piace fare ricerca; c) Mi piace imparare cose nuove. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Mi piacciono le scienze o il lavoro dello/a scienziato/a; b) Anche se è un lavoro impegnativo, penso di potercela fare; c) Possiedo alcune/molte delle qualità attribuibili a scienziati e scienziate; d) So formulare ipotesi.
No	<ul style="list-style-type: none"> a) Fare lo/la scienziato/a è troppo impegnativo; b) Non mi piace tanto la scienza o il lavoro dello/a scienziato/a. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Ci sono ancora tante cose che devo sapere; b) Non mi sento molto bravo/a.
Forse	<ul style="list-style-type: none"> a) Probabilmente sarei più bravo/a in un altro lavoro; b) Non credo di essere così tanto intelligente; c) Non so se le qualità che possiedo possano bastare; d) Non mi sento molto sicuro/a. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Non so se mi sentirei a mio agio; b) Fare lo/la scienziato/a è bello, ma forse non fa al caso mio; c) Non so se le qualità che possiedo possano bastare.

Tabella 1: Motivazioni fornite dagli alunni e dalle alunne in merito alle risposte date al terzo quesito.

Osservando come le motivazioni fornite sono cambiate tra la compilazione iniziale e quella finale del questionario, si nota che, al termine del percorso, nessuno ha affermato di non apprezzare la scienza o il lavoro dello/a scienziato/a e che fare lo/la scienziato/a sia troppo impegnativo. Al contrario, diversi studenti e studentesse hanno scritto che la scienza e il lavoro dello/a scienziato/a sono piacevoli e hanno riportato che, nonostante lavorare in ambito scientifico sia impegnativo, credono di potercela fare. Ciò evidenzia ancora una volta che le lezioni svolte hanno contribuito a far aumentare le percezioni di interesse e di autoefficacia scientifica della classe. È inoltre stato fatto maggior riferimento alle qualità possedute dai bambini e dalle bambine stessi/e e dai/dalle professionisti/e STEM, dimostrando che il lavoro svolto e le riflessioni condotte in quest'ambito sono stati d'impatto per alunni e per le alunne. Le motivazioni indicate in merito alle opzioni di risposta "No" e "Forse", infine, appaiono meno forti al termine degli incontri rispetto che all'inizio: non è stato fatto riferimento a situazioni di mancanza di sicurezza o di intelligenza, ma solo all'incertezza che le qualità possedute, comunque riconosciute, possano essere sufficienti o meno per lavorare nella scienza. Gli aspetti del non sentirsi a proprio agio con la scienza e del non sentirsi abbastanza bravi/e in generale, riportati da quattro alunni/e, indicano che, probabilmente, una parte della classe necessiterebbe di essere esposta ad ulteriori iniziative di promozione della self-efficacy.

Conclusioni

Il presente lavoro di tesi è stato incentrato in particolar modo nel cercare di comprendere come la scuola primaria e i/le suoi/sue insegnanti possano intervenire per favorire una maggiore partecipazione di bambine, ragazze e donne nei settori STEM.

La ricerca si è focalizzata soprattutto sugli aspetti dell'interesse verso le scienze e del senso di autoefficacia scientifica che costituiscono i due principali fattori psicologici determinanti la scelta delle ragazze di intraprendere o meno percorsi di studio e carriera nelle discipline STEM (Beilock et al, 2010; UNESCO, 2017). Come emerso dall'analisi della letteratura esistente sul tema, favorire lo sviluppo di questi due fattori fin dalla scuola primaria è fondamentale in quanto l'interesse verso le carriere scientifiche si sviluppa come risultato delle esperienze che bambini e bambine fanno quando sono ancora relativamente piccoli (Tan et al., 2013). Ne deriva che le differenze di genere nelle STEM esistono perché, a causa degli stereotipi con cui le bambine si scontrano in vari ambiti e in mancanza di azioni che sostengano un adeguato sviluppo dell'interesse e dell'autoefficacia, le femmine cominciano a convincersi di non essere adatte ad intraprendere carriere scientifiche già dagli ultimi anni di scuola primaria (Auger et al., 2005). A partire da questi stessi anni, dunque, gli studiosi affermano che le convinzioni di interesse scientifico e di self-efficacy delle ragazze risultano essere più basse rispetto a quelle dei ragazzi.

Partendo da queste considerazioni, si è deciso di indagare se all'interno di una delle classi quarte dell'I.C. "Nicolò Tommaseo" di Conselve fossero effettivamente presenti delle differenze di genere nei livelli percepiti di autoefficacia scientifica e di interesse verso le scienze. Inoltre, per provare ad influenzare positivamente le convinzioni degli alunni e delle alunne nei confronti delle scienze, è stato progettato un intervento didattico basato sull'introduzione di modelli di ruolo femminili e sullo svolgimento di attività esperienziali.

I dati raccolti tramite le due scale di valutazione del questionario somministrato alla classe quarta permettono di fare una serie di affermazioni. In merito alle percezioni di competenza nello svolgere compiti specifici di scienze, i livelli di partenza mostrati dalle studentesse erano inferiori rispetto a quelli degli studenti, mentre per quanto

riguarda i livelli raggiunti al termine del percorso didattico non sono state riscontrate differenze di genere significative. In merito all'autoefficacia generale in ambito scientifico, invece, non è stata riscontrata alcuna differenza di genere significativa né nei livelli iniziali mostrati dai bambini e dalle bambine, né nei livelli finali. Da questo punto di vista i risultati emersi sono in contrasto con quanto riferito dalla letteratura e, per questo, potrebbe essere interessante approfondire la ricerca indagando se anche nelle altre classi quarte dell'I.C. e degli istituti vicini la situazione è simile a quella riscontrata o se, al contrario, si tratta di un caso isolato. Le attività proposte sono risultate efficaci nel far innalzare il grado di competenza e di autoefficacia scientifica percepiti a livello complessivo dalla classe, soprattutto per coloro che nei singoli item delle due scale di valutazione si erano assegnati punteggi iniziali più bassi (nella maggior parte dei casi, ragazze). In alcuni quesiti, il punteggio attribuitisi dagli/dalle singoli/e alunni/e è diminuito in seguito all'intervento didattico e ciò sottolinea che, oltre a promuovere lo sviluppo di una maggiore self-efficacy, le esperienze proposte sono state utili per far aumentare la consapevolezza in merito alle proprie competenze reali in ambito scientifico, a volte sopravvalutate. Va inoltre precisato che non sono state riscontrate differenze tra i risultati ottenuti dai soggetti che hanno lavorato con un compagno o una compagna dello stesso sesso e quelli che hanno lavorato con un compagno o una compagna del sesso opposto. Come emerso dall'analisi dei diari di viaggio, però, molti studenti e studentesse hanno ritenuto fondamentale il fatto di poter svolgere le attività insieme ad un compagno o ad una compagna e questo mette in luce che, in linea con quanto espresso dalla letteratura sul tema, l'osservazione dei/delle coetanei/e e il supporto ricevuto da essi/e ha favorito lo sviluppo di una maggiore self-efficacy nella classe.

In merito all'interesse verso le scienze, invece, i livelli mostrati dalla classe erano abbastanza alti già prima dell'attuazione dell'intervento didattico, senza differenze di genere significative né nei punteggi iniziali, né in quelli finali. Anche in questo caso, quindi, i dati emersi si trovano in contrasto con quanto riferito dalla letteratura. A differenza di quanto avvenuto per il senso di autoefficacia, nessun individuo è andato incontro ad una diminuzione del proprio grado di interesse rispetto all'inizio del percorso

didattico. Questo dimostra che le letture e le attività proposte hanno contribuito, come minimo, a confermare le percezioni di interesse già presenti negli/nelle alunni/e. Complessivamente parlando, l'innalzamento dei punteggi di interesse della classe in seguito all'intervento didattico è stato significativo e i livelli di crescita dei punteggi attribuiti da studenti e studentesse ai singoli item si sono rivelati, ancora una volta, maggiori per coloro che partivano da punteggi iniziali più bassi (per lo più ragazze).

Traendo le conclusioni di quanto emerso, la presente ricerca ha dimostrato che l'impiego di role models femminili a scuola può accompagnare e guidare efficacemente l'azione didattica, a vantaggio soprattutto delle alunne. L'intervento progettato e condotto, infatti, ha influenzato positivamente le percezioni dei bambini e delle bambine di classe quarta in merito alle scienze e alla figura professionale dello/a scienziato/a, come emerso anche dalle risposte fornite alle domande dell'ultima sezione del questionario. I risultati di apprendimento verificati attraverso il diario di viaggio, inoltre, mettono in luce il fatto che una didattica basata sull'esposizione a modelle di ruolo e sullo svolgimento di attività esperienziali può favorire l'apprendimento delle discipline scientifiche. Tutti gli studenti e le studentesse, infatti, hanno mostrato attraverso le risposte alle domande inserite nel diario di viaggio di aver compreso, almeno in parte, gli argomenti trattati durante gli incontri.

È importante precisare che il percorso svolto con la classe, considerato singolarmente, non è sicuramente sufficiente ad arginare la segregazione formativa di genere. Si tratta di un primo passo compiuto, ma affinché la percezione che le bambine hanno di sé stesse e dei membri del proprio ingroup possa cambiare in modo davvero significativo è necessario esporle in modo continuativo ad altri interventi, magari anche di maggiore durata. Solo un'esposizione ripetuta alle role models e ad esperienze di successo verso i compiti scientifici, infatti, assicura effetti prolungati nel tempo (Olsson & Martiny, 2018). È quindi fondamentale che gli/le insegnanti attuino con costanza, fin dai primi anni di scuola primaria, iniziative e percorsi didattici simili a quello proposto in questa tesi, al fine di garantire alle classi occasioni per approfondire la conoscenza del lavoro svolto dai professionisti e, soprattutto, dalle professioniste STEM, per sperimentare sul campo e per riuscire a percepire gli sforzi e gli errori come un valore

aggiunto e non come un ostacolo (Hill et al., 2010). Una volta promossi l'interesse e il senso di autoefficacia scientifica nelle ragazze, infatti, esse appaiono più propense a percepire un senso di appartenenza verso gli ambiti scientifico-tecnologici e, di conseguenza, viene favorita una loro maggiore partecipazione ai settori STEM.

Affinché gli insegnanti e le insegnanti riescano a ideare e condurre iniziative e percorsi efficaci, è necessario che siano consapevoli in merito alle questioni di genere. I docenti e le docenti, infatti, possono influenzare anche involontariamente le esperienze degli studenti e delle studentesse, diffondendo valori e credenze stereotipati che passano attraverso i loro comportamenti, il tipo di linguaggio utilizzato o i materiali predisposti (Denessen et al., 2015). Va dunque promossa una formazione degli/delle insegnanti sull'argomento, così da permettere loro di comprendere in quanti e quali aspetti diversi possono influenzare le credenze delle proprie classi, sia a livello personale che didattico. Ciò permetterà loro di agire con maggiore coscienza in ambito scolastico e, a lungo termine, di portare ad un effettivo cambiamento nel modo in cui il genere femminile viene percepito all'interno dei settori STEM.

Riferimenti bibliografici

- Abbatecola, E., & Stagi, L. (2020). *Pink is the new black: Stereotipi di genere nella scuola dell'infanzia*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Acker, S., & Oatley, K. (1993). Gender Issues in Education for Science and Technology: Current Situation and Prospects for Change. *Canadian Journal of Education*, 18 (3), 255-272.
- Adya, M., & Kaiser, K. M. (2005). Early determinants of women in the IT workforce: a model of girls' career choices. *Information Technology & People*, 18 (3), 230-259.
- AlmaLaurea. (2022). *Laureate e laureati: scelte, esperienze e realizzazioni professionali. Rapporto 2022*. Bologna: Author.
- AlmaLaurea. (2023). *XXV indagine profilo dei laureati 2022. Sintesi del rapporto 2023*. Bologna: Author.
- Asgari, S., Dasgupta, N., & Gilbert Cote, N. (2010). When Does Contact with Successful Ingroup Members Change Self-Stereotypes? A Longitudinal Study Comparing the Effect of Quantity vs. Quality of Contact with Successful Individuals. *Social Psychology*, 41 (3), 203-211.
- Auger, R., Blackhurst, A., & Wahl, K. H. (2005). The development of elementary-aged children's career aspirations and expectations. *Professional School Counseling*, 8 (4), 322-329.
- Baenninger, M., & Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles*, 20 (5-6), 327-344.
- Bagès, C., & Martinot, D. (2011). What is the best model for girls and boys faced with a standardized mathematics evaluation situation: A hardworking role model or a gifted role model?. *British Journal of Social Psychology*, 50, 536-543.
- Baker, D. (2013). What works: Using curriculum and pedagogy to increase girls' interest and participation in science. *Theory into Practice*, 52 (1), 14-20.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company. (tard. it. Autoefficacia. Teorie e applicazioni. Erikson, Trento, 2000).

- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. C. Urdan (Eds.), *Self-efficacy Beliefs of Adolescents* (pp. 307-337). Charlotte: Information Age Publishing.
- Beasley, M. A., & Fischer, M. J. (2012). Why they leave: The impact of stereotype threat on the attrition of women and minorities from science, math and engineering majors. *Social Psychology of Education, 15* (4), 427-448.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107* (5), 1860-1863.
- Berra, M., & Cavalletto, G. M. (2019). *Scienza e tecnologia: superare il gender gap. Un'indagine a Torino*. Milano: Ledizioni.
- Bian, L., Leslie, S., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science, 355*, 389-391.
- Biemmi, I. (2010). *Educazione sessista: Stereotipi di genere nei libri delle elementari*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Biemmi, I. (2012). *Educare alla parità. Proposte didattiche per orientare in ottica di genere*. Roma: Conoscenza.
- Biemmi, I. (2015). Gender Stereotypes in Childhood: When is Difference Born?. *Education Sciences & Society, 6* (2), 127-135.
- Biemmi, I. (2018). Genere e segregazione formativa: una ricerca su percorsi accademici "atipici". *Educational Reflective Practices, 1*, 198-216.
- Biemmi, I., & Leonelli, S. (2016). *Gabbie di genere. Retaggi sessisti e scelte formative*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Blanton, H., Crocker, J., & Miller, D. T. (2000). The effects of in-group versus out-group social comparison on self-esteem in the context of a negative stereotype. *Journal of Experimental Social Psychology, 36*, 519-530.
- Bonus, J. A., Lynch, T., Nathanson, A., & Watts, J. (2022). Counter-stereotypical, yet counterproductive? How families at a science museum respond to narratives that defy gender stereotypes, *Media Psychology, 25* (3), 469-498.

- Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of Science Self-Efficacy Beliefs of Middle School Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (5), 485-499.
- Brown, R. (1995). *Psicologia sociale del pregiudizio*. Bologna: Il Mulino.
- Buck, G. A., Plano Clark, V. L., Leslie-Pelecky, D., Lu, Y., & Cerda-Lizarraga, P. (2008). Examining the cognitive processes used by adolescent girls and women scientists in identifying science role models: A feminist approach. *Science Education*, 92 (4), 688-707.
- Buckley, C., Farrell, L., & Tyndall, I. (2022). Brief stories of successful female role models in science help counter gender stereotypes regarding intellectual ability among young girls: A pilot study. *Early Education and Development*, 33 (4), 555-566.
- Carli, L. L., Alawa, L., Lee, Y., Zhao, B., & Kim, E. (2016). Stereotypes About Gender and Science: Women ≠ Scientists. *Psychology of Women Quarterly*, 40 (2), 244-260.
- Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing Research*, 26 (2), 133-155.
- Cherubini, A. M., Colella, P., & Mangia, C. (2011). *Empowerment e orientamento di genere nella scienza*. Milano: FrancoAngeli.
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self-assessments. *American Journal of Sociology*, 106 (6), 1691-1730.
- Crosnoe, R., Riegle-Crumb, C., Field, S., Frank, K., & Muller, C. (2008). Peer group contexts of girls' and boys' academic experiences. *Child Development*, 79, 139-155.
- Dasgupta, N. (2011). Ingroup Experts and Peers as Social Vaccines Who Inoculate the Self-Concept: The Stereotype Inoculation Model. *Psychological Inquiry*, 22 (4), 231-246.
- Dasgupta, N., & Asgari, S. (2004). Seeing is believing: Exposure to counterstereotypic women leaders and its effect on the malleability of automatic gender stereotyping. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 642-658.

- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M. (2015). The Relationship between Primary School Teacher and Student Attitudes towards Science and Technology. *Education Research International, 2*, 1-7.
- Dweck, C. (2006). Is math a gift? Beliefs that put females at risk. In S. J. Ceci & W. M. Williams (Eds.), *Why aren't more women in science? Top researchers debate the evidence* (pp. 47–55). Washington, DC: American Psychological Association.
- Dweck, C. (2008). *Mindsets and math/science achievement*. New York: Carnegie Corporation of New York, Institute for Advanced Study, Commission on Mathematics and Science Education.
- Eccles, J. S. (2007). Where Are All the Women? Gender differences in participation in physical science and engineering. In S. J. Ceci & W. M. Williams (Eds.), *Why aren't more women in science? Top researchers debate the evidence*. (pp. 199-210). Washington, DC: American Psychological Association.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology, 53*, 109-132.
- Eliot, L. (2013). Single-sex education and the brain. *Sex Roles: A Journal of Research, 69* (7-8), 1-19.
- European Commission. (2022). *Education and Training Monitor 2022. Comparative report*. Lussemburgo: Publications Office of the European Union.
- European Commission. (2023). *2023 report on gender equality in the EU*. Bruxelles: Author.
- Eurydice. (2010). *Gender Differences in Educational Outcomes: Study on the Measures Taken and the Current Situation in Europe*. Bruxelles: Author.
- Finnegan, E., Oakhill, J., & Garnham, A. (2015). Counter-stereotypical pictures as a strategy for overcoming spontaneous gender stereotypes. *Frontiers in Psychology, 6*. Retrieved September 11, 2023, from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.01291/full>
- Fox Keller, E. (1987). *Sul genere e la scienza*. Milano: Garzanti.
- Gamberi, C., Maio, M. A., & Selmi, G. (2010). *Educare al genere. Riflessioni e strumenti per articolare la complessità*. Roma: Carocci.

- Gawronski, B., Deutsch, R., Mbirkou, S., Seibt, B., & Strack, F. (2008). When "just say no" is not enough: Affirmation versus negation training and the reduction of automatic stereotype activation. *Journal of Experimental Social Psychology, 44* (2), 370-377.
- Gheno, V. (2020). *Femminili singolari. Il femminismo è nelle parole*. Firenze: Effequ.
- Gherardi, S. (1998). *Il genere e le organizzazioni*. Milano: Raffaello Cortina.
- Gianini Belotti, E. (1973). *Dalla parte delle bambine. L'influenza dei condizionamenti sociali nella formazione del ruolo femminile nei primi anni di vita*. Milano: Feltrinelli.
- Godec, S. (2018). Sciencey Girls: Discourses Supporting Working-Class Girls to Identify with Science. *Education Science, 8* (19), 1-17.
- González-Pérez, S., Mateos de Cabo, R., & Sáinz, M. (2020). Girls in STEM: Is It a Female Role-Model Thing?. *Frontiers in Psychology, 11*. Retrieved September 12, 2023, from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.02204/full>
- Good, C., Aronson, J., & Inzlicht, M. (2003). Improving adolescents' standardized test performance: An intervention to reduce the effects of stereotype threat. *Applied Developmental Psychology, 24*, 645-662.
- Greenwald, A., Banaji, M., Rudman, L., Farnham, S., Nosek, B., & Mellott, D. (2002). A unified theory of implicit attitudes, stereotypes, self-esteem, and self-concept. *Psychological Review, 109*, 3-25.
- Halpern, D. F., Aronson, J., Reimer, N., Simpkins, S., Star, J. R., & Wentzel, K. (2007). *Encouraging girls in math and science (NCER 2007-2003)*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Research.
- Harackiewicz, J. M., Rozek, C. S., Hulleman, C. S., & Hyde, J. S. (2012). Helping Parents to Motivate Adolescents in Mathematics and Science: An Experimental Test of a Utility-Value Intervention. *Psychological Science, 23* (8), 899-906.
- Hazari, Z., Sadler, P. M., & Sonnert, G. (2013). The science identity of college students: Exploring the intersection of gender, race, and ethnicity. *Journal of College Science Teaching, 42* (5), 82-91.

- Heaverlo, C. (2011). *STEM Development: A study of 6th-12th grade girls' interest and confidence in mathematics and science*. Graduate Theses and Dissertations. USA: Iowa State University.
- Heaverlo, C. A., Cooper, R., & Lannan, F. S. (2013). Stem development: Predictors for 6th-12th grade girls' interest and confidence in science and math. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering, 19* (2), 121-142.
- Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, DC: AAUW.
- Hill, N. E., & Tyson, D. F. (2009). Parental involvement in middle school: A meta-analytic assessment of the strategies that promote achievement. *Developmental Psychology, 45*, 740-763.
- Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting interest and performance in high school science classes. *Science, 326* (5958), 1410-1412.
- Jodl, K. M., Michael, A., Malanchuk, O., Eccles, J. S., & Sameroff, A. (2001). Parents' roles in shaping early adolescents' occupational aspirations. *Child Development, 72*, 1247-1265.
- Johns, M., Schmader, T., & Martens, A. (2005). Knowing is half the battle: Teaching stereotype threat as a means of improving women's math performance. *Psychological Science, 16* (3), 175-179.
- Kerkhoven, A., Russo, P., Land-Zandstra, A., Saxena, A., & Rodenburg, F. (2016). Gender Stereotypes in Science Education Resources: A Visual Content Analysis. *PLOS ONE, 11* (11), 1-13.
- Kovas, Y., Haworth, C., Dale, P. S., & Plomin, R. (2007). The genetic and environmental origins of learning abilities and disabilities in the early school years. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 72* (3), 1-144.
- LaFollette, M. C. (2013). *Science on American Television: A History*. Chicago: University of Chicago Press.
- Laubach, T. A., Crofford, G. D., & Marek, E. A. (2012). Exploring native American students' perceptions of scientists. *International Journal of Science Education, 34*, 1769-1794.

- Leaper, C., Farkas, T., & Brown, C. S. (2012). Adolescent Girls' Experiences and Gender-Related Beliefs in Relation to Their Motivation in Math/Science and English. *J Youth Adolescence*, 41 (3), 268-282.
- Leccardi, C. (1996). *Futuro breve. Le giovani donne e il futuro*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Leccardi, C. (2020). Questione di genere. *Atlante*. Retrieved August 11, 2023, from www.treccani.it/magazine/atlante/societa/Questione_di_genere.html
- Leroy, N., Max, S., & Pansu, P. (2022). Is Emma or Liam the Top Scorer in Math? The Effects of a Counter-Stereotypical Role Model on Math Achievement. *Sex Roles*, 86, 587–603.
- Lipperini, L. (2007). *Ancora dalla parte delle bambine*. Milano: Feltrinelli.
- Lockwood, P., & Kunda, Z. (1997). Superstars and me: Predicting the impact of role models on the self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 91-103.
- Lohbeck, A., Grube, D., & Moschner, B. (2017). Academic self-concept and causal attributions for success and failure amongst elementary school children. *International Journal of Early Years Education*, 25 (2), 190-203.
- Lopez, A. G. (2015). *Scienza, genere, educazione*. Milano: FrancoAngeli.
- Lynn, R., & Irwing, P. (2004). Sex differences on the Progressive Matrices: A meta-analysis. *Intelligence*, 32 (5), 481-498.
- Mapelli, B., Bozzi Tarizzo, G., & De marchi, D. (2001). *Orientamento e identità di genere. Crescere donne e uomini*. Firenze: La Nuova Italia.
- McIntyre, R. B., Lord, C. G., Gresky, D. M., Ten Eyck, L. L., Frye, G. D. J., & Bond, C. F. (2005). A social impact trend in the effects of role models on alleviating women's mathematics stereotype threat. *Current Research in Social Psychology*, 10 (9), 116-136.
- Miles, J. A., & Naumann, S. E. (2021). Science self-efficacy in the relationship between gender & science identity. *International Journal of Science Education*, 43 (17), 2769-2790.
- MIUR. (2012). *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. Roma: Author.

- Mujtaba, T., Tunnicliffe, S., & Sheldrake, R. (2017). Teachers' perceptions of Inquiry-Based Science Education (IBSE) and the implications for gender equality in science education. *JES, 13*, 10-19.
- Nathanson, A. I., & Rasmussen, E. E. (2011). TV viewing compared to book reading and toy playing reduces responsive maternal communication with toddlers and preschoolers. *Human Communication Research, 37* (4), 465-487.
- Nguyen, H. D., & Ryan, A. M. (2008). Does stereotype threat affect test performance of minorities and women? A meta-analysis of experimental evidence. *Journal of Applied Psychology, 93* (6), 1314-1334.
- O'Brien, V., Martinez-Pons, M., & Kopala, M. (1999). Mathematics Self-Efficacy, Ethnic Identity, Gender, and Career Interests Related to Mathematics and Science. *Journal of Educational Research, 92* (4), 231-235.
- OECD. (2005). *Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers. Overview*. Parigi: OECD Publishing.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Parigi: OECD Publishing.
- Olsson, M., & Martiny, S. E. (2018). Does Exposure to Counterstereotypical Role Models Influence Girls' and Women's Gender Stereotypes and Career Choices? A Review of Social Psychological Research. *Frontiers in Psychology, 9*. Retrieved September 9, 2023, from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.02264/full>
- ONU. (2015). *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. New York: Author.
- PRAGES. (2009). *Linee guida per i programmi di promozione dell'uguaglianza di genere nella scienza*. Roma: Author.
- Prati, F., & Rubini, M. (2015). Categorizzazioni, appartenenze sociali multiple e riduzione del pregiudizio intergruppi. *Psicologia sociale, 10* (1), 13-34.
- Reilly, D., Neumann, D. L. & Andrews, G. (2016). Gender differences in spatial ability: Implications for STEM education and approaches to reducing the gender gap for parents and educators. In M. S. Khine (ed.), *Visual-Spatial-Ability: Transforming Research into Practice* (pp. 109-124). Svizzera: Springer.

- Ridley, M. (2005). *Il gene agile. La nuova alleanza fra eredità e ambiente*. Milano: Adelphi.
- Robnett, R. D. (2015). Gender bias in STEM fields: Variation in prevalence and links to STEM self-concept. *Psychology of Women Quarterly, 40* (1), 65-79.
- Rovelli, C. (2019). Newton e la gravitazione: la scoperta frutto di un cambio di prospettiva. *7 Corriere della sera*. Retrieved October 7, 2023, from https://www.corriere.it/sette/opinioni/19_giugno_06/newton-gravitazione-scoperta-frutto-un-cambio-prospettiva-2366f850-87a1-11e9-b851-9738da749704.shtml
- Rozek, C. S., Hyde, J. S., Svoboda, R. C., Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2014). Gender differences in the effects of a utility-value intervention to help parents motivate adolescents in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology, 107* (1), 195-206.
- Sainz, M., Meneses, J., Fabregues, S., & Lopez, B. (2016). Adolescents' gendered portrayals of occupations in the field of information and communication technologies. *International Journal of Gender, Science, Technology, 8* (2), 181-201.
- Santovito, G. (2015). *Insegnare la biologia ai bambini. Dalla scuola dell'infanzia al primo ciclo d'istruzione*. Roma: Carocci.
- Shapiro, J. R., & Williams, A. M. (2012). The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields. *Sex Roles: A Journal of Research, 66* (3-4), 175-183.
- Shin, J. E. L., Levy, S. R., & London, B. (2016). Effects of role model exposure on STEM and non-STEM student engagement. *Journal of Applied Social Psychology, 46*, 410-427.
- Simpkins, S. D., Fredricks, J. A., & Eccles, J. S. (2012). Charting the Eccles' expectancy-value model from mothers' beliefs in childhood to youths' activities in adolescence. *Developmental Psychology, 48*, 1019-1032.
- Spearman, J., & Watt, H. M. G. (2013). Perception shapes experience: The influence of actual and perceived classroom environment dimensions on girls' motivations for science. *Learning Environment Research, 16* (217), 217-238.

- Stake, J. E. (2006). The critical mediating role of social encouragement for science motivation and confidence among high school girls and boys. *Journal of Applied Social Psychology, 36*, 1017-1045.
- Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology, 69* (5), 797-811.
- Steinke, J. (2017). Adolescent girls' STEM identity formation and media images of STEM professionals: Considering the influence of contextual cues. *Frontier Psychology, 8*, 716.
- Stout, J. G., Dasgupta, N., Hunsinger, M., & McManus, M. A. (2011). STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology, 100*, 255-270.
- Tan, E., Calabrese Barton, A., Kang, H., & O'Neill, T. (2013). Desiring a career in STEM-related fields: How middle school girls articulate and negotiate identities-in-practice in science. *Journal of Research in Science Teaching, 50* (10), 1143-1179.
- Tenenbaum, H. R., & Leaper, C. (2003). Parent-Child Conversations About Science: The Socialization of Gender Inequities?. *Developmental Psychology, 39* (1), 34-47.
- Thomas, M. S. C., Kovas, Y., Meaburn, E., & Tolmie, A. (2015). What can the study of genetics offer to educators?. *International Mind, Brain, and Education Society and Wiley Periodicals, 9* (2), 72-80.
- Todesco, C. (2021). *Genere, scienza e ICT. L'utilizzo del coding e della robotica educativa nella didattica delle scienze alla Scuola Primaria*. Padova: Unipd.
- Ulivieri, S. (2017). Genere, etnia e formazione. *Pedagogia oggi, 15* (1), 9-16.
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Parigi: Author.
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of Self-Efficacy in School: Critical Review of the Literature and Future Directions. *Review of Educational Research, 78* (4), 751-796.

- Van Camp, A. R., Gilbert, P. N., & O'Brien, L. (2019). Testing the effects of a role model intervention on women's STEM outcomes. *Social Psychology of Education, 22*, 649-671.
- Van Griethuisen, R. A. L. F., van Eijcket, M. W., Haste, H., den Brok, P. J., Skinner, N. C., Mansour, N., et al. (2015). Global Patterns in Students' Views of Science and Interest in Science. *Research in Science Education, 45*, 581-603.
- Vasta, R., Knott, J. A., & Gaze, C. E. (1996). Can spatial training erase the gender differences on the water-level task?. *Psychology of Women Quarterly, 20*, 549-567.
- Wang, M. T., & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy-value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review, 33* (4), 304-340.
- Wilkey Oh, E. (2018). Age-Appropriate Tips for Addressing Gender Stereotypes in the Classroom. Promote positive gender representations and give students a broader perspective on their options. Retrieved September 17, 2023, from <https://www.common sense.org/education/articles/age-appropriate-tips-for-addressing-gender-stereotypes-in-the-classroom>
- Young, D. M., Rudman, L. A., Buettner, H. M., & McLean, M. C. (2013). The Influence of Female Role Models on Women's Implicit Science Cognitions. *Psychology of Women Quarterly, 37* (3), 283-292.

Allegati

Allegato 1 - Questionario di valutazione

Questionario per la valutazione dell'interesse e del senso di autoefficacia scientifica

DATI ANAGRAFICI

Scrivi qui il tuo nickname:

Indica qual è il tuo genere:

Maschio

Femmina

Altro:

INDICA QUANTO TI SENTI SICURO/A DA 1 A 10 NELLO SVOLGERE LE SEGUENTI AZIONI

So raccogliere informazioni da immagini e video che hanno a che fare con le scienze

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So confrontare immagini di ambienti e di esseri viventi diversi, accorgendomi delle somiglianze e delle differenze scientifiche

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So formulare ipotesi a partire dalle mie conoscenze e da ciò che osservo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So spiegare cosa fanno gli astronauti o le astronaute in missione nello spazio

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So riconoscere le caratteristiche che rendono un essere vivente diverso dagli altri

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So spiegare cos'è un processo di metamorfosi

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So fornire ad altre persone una serie di istruzioni per realizzare qualcosa

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

So seguire una serie di istruzioni che mi vengono fornite da altri per realizzare qualcosa

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INDICA QUANTO SEI D'ACCORDO DA 1 A 4 CON LE SEGUENTI AFFERMAZIONI

Durante le lezioni di scienze mi diverto
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Durante le lezioni di scienze mi sento teso/a
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Di solito riesco a svolgere attività di scienze con molta facilità
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Svolgere attività di scienze è decisamente troppo complicato per me
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Di solito riesco ad affrontare le difficoltà che incontro quando svolgo attività di scienze
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Mi sento spesso in difficoltà quando svolgo attività di scienze
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Sono molto sicuro/a delle mie capacità di svolgere attività di scienze
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Durante le lezioni di scienze imparo sempre cose interessanti
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Gli argomenti trattati durante le lezioni di scienze sono importanti nel mondo reale
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Quando seguo le lezioni di scienze mi sembra di perdere tempo
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Quando seguo le lezioni di scienze sono incuriosito/a e vorrei saperne sempre di più
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
In generale le scienze mi piacciono
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Quando riesco a concludere un'attività di scienze mi sento soddisfatto/a
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo
Riuscire oppure non riuscire a concludere un'attività di scienze è del tutto indifferente per me
Per niente d'accordo <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Molto d'accordo

RISPONDI NEL MODO PIÙ COMPLETO POSSIBILE ALLE DOMANDE CHE SEGUONO

Prima di rispondere, tieni a mente che con il termine "scienziato" o "scienziata" si intende qualsiasi persona che lavora o fa ricerca all'interno di un determinato campo della scienza (es. medicina, biologia, fisica, informatica ecc.).

Quali tra queste, secondo te, potrebbero essere le qualità di uno/a scienziato/a? Puoi segnare quante risposte vuoi.

- Determinazione (capacità di rimanere focalizzati su un obiettivo per riuscire a raggiungerlo);
- Intelligenza;
- Passione;
- Serietà;
- Coraggio;
- Empatia (capacità di comprendere ciò che provano emotivamente le altre persone o gli animali);
- Fiducia in sé stesso/a;
- Attenzione ai dettagli;
- Pazienza;
- Curiosità;
- Ottimismo (capacità di affrontare le cose e di reagire ad esse in modo positivo).

Credi di possedere alcune delle qualità che hai segnato? Se sì, scrivi quali:

.....
.....
.....
.....

Credi che da grande potresti diventare uno/a scienziato/a, se lo volessi?

- Sì
- No
- Forse

Motiva la tua risposta:

.....
.....
.....
.....

Allegato 2 – Diario di viaggio



DIARIO DI VIAGGIO

di _____

GIORNO 1

Come è andata oggi?

Scrivi due parole per descrivere l'incontro di oggi: _____

Ora rispondi alle domande che seguono ripensando a ciò che hai vissuto oggi.

- Nella lezione di oggi ti sei divertito/a?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Conoscere la storia della scienziata Valentina Tereshkova è stato interessante?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
 Motiva la tua risposta: _____

- L'attività sullo stato di di caduta libera in cui si trovano gli/e astronauti/e nello spazio è stata semplice da capire?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Confrontare le foto di diversi luoghi scattate da terra e scattate dallo spazio è stato facile?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Se ti venisse chiesto di svolgere da solo/a l'attività di confronto di diverse foto scattate da terra e dallo spazio, credi che ci riusciresti?
 Sì No Non lo so
 Motiva la tua risposta: _____

Mettiti alla prova!

Prova a scrivere con le tue parole a cosa possono servire le foto del nostro pianeta scattate dallo spazio, motivando la risposta.

GIORNO 2

Come è andata oggi?

Scrivi due parole per descrivere l'incontro di oggi: _____

Ora rispondi alle domande che seguono ripensando a ciò che hai vissuto oggi.

- Nella lezione di oggi ti sei divertito/a?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Conoscere la storia della scienziata Maria Sibylla Merian è stato interessante?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
 Motiva la tua risposta: _____

- Riconoscere e scrivere quali sono gli stadi della metamorfosi delle farfalle a partire dalla visione del video è stato facile?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Svolgere l'attività di "identikit" delle farfalle è stato facile?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Se ti venisse chiesto di svolgere da solo/a l'attività di "identikit" delle farfalle, credi che ci riusciresti?
 Sì No Non lo so
 Motiva la tua risposta: _____

Mettiti alla prova!

Prova a scrivere con le tue parole che cosa significa il termine "stadio" e poi elenca quali sono gli stadi fondamentali della metamorfosi delle farfalle.

GIORNO 3

Come è andata oggi?

Scrivi due parole per descrivere l'incontro di oggi: _____

Ora rispondi alle domande che seguono ripensando a ciò che hai vissuto oggi.

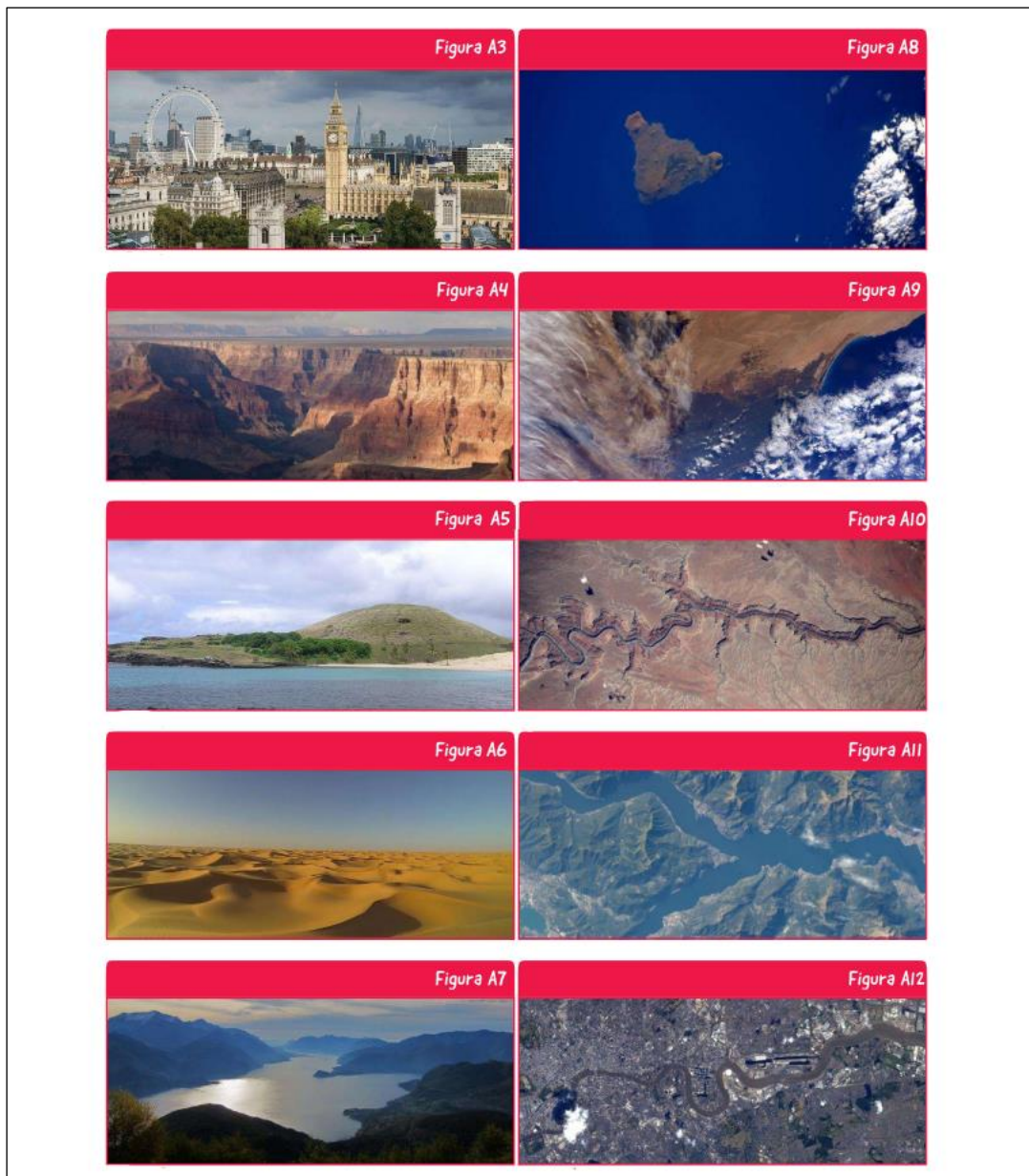
- Nella lezione di oggi ti sei divertito/a?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Conoscere la storia della scienziata Hedy Lamarr è stato interessante?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
 Motiva la tua risposta: _____

- Realizzare il "disegno misterioso" seguendo l'elenco di istruzioni che ti è stato consegnato, è stato facile?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Creare le istruzioni per permettere ad altri/e compagni/e di realizzare un disegno è stato facile?
 Per niente Poco Abbastanza Molto
- Se ti venisse chiesto di pensare ad un disegno e di creare da solo/a le istruzioni necessarie per realizzarlo, credi che ci riusciresti?
 Sì No Non lo so
 Motiva la tua risposta: _____

Mettiti alla prova!

Prova a scrivere con le tue parole cosa significa "fare coding" e fai un esempio di quando il coding potrebbe esserti utile nella vita di tutti i giorni.













Allegato 3 - Scheda con fotografie di paesaggi scattate da terra e dallo spazio



Guarda le foto della scheda che ti è stata consegnata e individua, segnando i numeri all'interno della tabella, quali rappresentano i diversi luoghi indicati e da quale prospettiva sono state scattate.

LUOGO	FOTO DA TERRA	FOTO DALLO SPAZIO
Un deserto		
Un'isola		
Una città		
Il Grand Canyon		
Un lago		

Allegato 4 – Schede per l'attività di identikit di bruchi e farfalle

TANTI TIPI DI FARFALLE	TANTI TIPI DI BRUCHI
Utilizza la scheda di identikit che ti è stata consegnata per riconoscere le seguenti specie di farfalle e scrivi il nome corretto sotto ad ogni immagine.	Utilizza la scheda di identikit che ti è stata consegnata per riconoscere le seguenti specie di bruchi e scrivi il nome corretto sotto ad ogni immagine.
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> </div>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> </div>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nome: _____</p> </div> </div>
Identikit di bruchi e farfalle	
<p style="text-align: center;">Aglia</p> <p>Stadio di bruco:</p> <ul style="list-style-type: none"> Il corpo è coperto di protuberanze che sembrano delle spine; È di colore scuro. <p>Stadio finale di farfalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sul bordo posteriore delle ali sono presenti delle macchie blu con contorno nero; Sulle ali anteriori sono presenti tre macchie scure disposte in fila, di forma quasi rettangolare; Le ali presentano quattro sporgenze appuntite, due per lato; Il corpo è marrone scuro e ricoperto di peluria. 	<p style="text-align: center;">Cedronella</p> <p>Stadio di bruco:</p> <ul style="list-style-type: none"> Non ha nessun disegno o macchia sul corpo; È di colore verde. <p>Stadio finale di farfalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> Il colore delle sue ali può variare dal giallo al bianco (di solito i maschi hanno le ali gialle, mentre le femmine quasi completamente bianche); Su tutte le ali è presente una piccola macchia arancione; Il corpo è nerastro e con molta peluria.
<p style="text-align: center;">Colia gialla</p> <p>Stadio di bruco:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ha una sottile linea sul fianco; È di colore verde. <p>Stadio finale di farfalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tutte le ali hanno i margini macchiati di colore scuro; Sulle ali anteriori sono presenti due piccole macchie scure di forma tondeggianti; Il corpo è abbastanza chiaro, tendente al verde, e ricoperto di peluria. 	<p style="text-align: center;">Macaone</p> <p>Stadio di bruco:</p> <ul style="list-style-type: none"> Il corpo è ricoperto di macchie nere e arancioni; È di colore verde. <p>Stadio finale di farfalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> Il colore principale delle ali è il giallo; Le ali posteriori terminano con una piccola "coda"; In tutte le ali sono presenti strisce e margini neri; Le ali posteriori hanno delle fasce di colore blu.
<p style="text-align: center;">Podalirio</p> <p>Stadio di bruco:</p> <ul style="list-style-type: none"> È di colore verde con qualche piccolo puntino arancione; Il suo corpo è più grosso rispetto a quello degli altri bruchi. <p>Stadio finale di farfalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> In tutte le ali sono presenti delle strisce nere; Il colore principale delle ali è il bianco; Le ali posteriori terminano con due "code"; Il corpo è nero. 	<p style="text-align: center;">Licena delle paludi</p> <p>Stadio di bruco:</p> <ul style="list-style-type: none"> Il corpo è verde ricoperto di macchie bianche; La testa è marrone. <p>Stadio finale di farfalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tutte le ali hanno un sottile margine scuro; Il colore principale delle ali è l'arancione; Al centro delle ali non è presente nessun disegno o macchia; Il corpo è marroncino e ricoperto di peluria.

Allegato 5 – Scheda per l'attività del “disegno misterioso”

Segui le istruzioni fornite dal codice a frecce per scoprire il disegno misterioso.

4→	2↘	1↓	1↘	2↓	1↖	5↓	1↙
3↓	3←	3↑	5←	3↓	3←	3↑	1←
1↖	4←	2↖	4↑	2↗	1↘	1↙	3↓
1↘	1→	1↗	3↑	3↗	1→	2↗	2→
1↘	4↓	2↙	1←	1↖	3↑	1↖	

4→	2↘	1↓	1↘	2↓	1↖	5↓	1↙
3↓	3←	3↑	5←	3↓	3←	3↑	1←
1↖	4←	2↖	4↑	2↗	1↘	1↙	3↓
1↘	1→	1↗	3↑	3↗	1→	2↗	2→
1↘	4↓	2↙	1←	1↖	3↑	1↖	

Soluzione:

©Planetabambini.it

Ringraziamenti

Questa tesi di laurea rappresenta la conclusione del periodo più intenso della mia vita, fatto di sacrifici, ansie e corse contro il tempo, ma soprattutto di gioie, insegnamenti preziosi e tante soddisfazioni. Lungo il percorso che oggi mi ha portata ad essere qui ho avuto la fortuna di avere al mio fianco molte persone meravigliose ed è per me importante ringraziare ognuna di esse.

Innanzitutto, vorrei ringraziare la mia relatrice, la Professoressa Ornella Pantano, per aver accolto e valorizzato le mie idee con professionalità ed entusiasmo, mostrandosi disponibile, attenta e comprensiva nei miei confronti durante tutte le fasi di pianificazione della ricerca e di stesura dell'elaborato.

Desidero poi ringraziare tutta la mia famiglia, compresi zii, zie, cugini e cugine, per avermi regalato tanti momenti di spensieratezza e per avermi mostrato affetto e supporto incondizionati durante questi cinque anni, anche attraverso gesti semplici come chiedere aggiornamenti sul tirocinio o sugli esami. Un grazie speciale va ai miei genitori, alla mia nonna e a Cristiana e Sara.

Mamma e papà, mi avete sempre insegnato a credere in me stessa e a non rinunciare ai miei sogni, perciò se ho raggiunto questo importante traguardo è soprattutto grazie a voi. Mi avete lasciata libera di fare le mie scelte, senza mai imporvi, e mi avete sostenuta in qualsiasi cosa io decidessi di fare. La donna che sono diventata è frutto di tutto l'amore e di tutta la dedizione che mi avete riservato negli anni, dei quali vi sono e vi sarò sempre immensamente grata. Non ci sono parole o gesti che bastino per ricambiare tutti i sacrifici che avete fatto per me, per vedermi felice e per permettermi di studiare, ma sappiate che sono orgogliosa di avere due genitori come voi e che vi voglio un bene infinito. Pensare di potervi rendere altrettanto orgogliosi di me mi ha motivata molto durante il percorso universitario e continuerà senza dubbio a motivarmi anche nel mio lavoro. Un grazie particolare a te, mamma, che durante le sessioni hai assecondato i miei bisogni di silenzio e tenuto a bada le mie ansie.

Nonna, tu sei stata la mia fan numero uno e la premura con cui ti sei interessata costantemente a tutto ciò che facevo in università ha reso ogni piccolo successo raggiunto ancora più significativo. Grazie perché dopo ogni esame non sono mai mancati

una tua telefonata o un tuo messaggio per sapere com'era andata, così come non è mai mancato uno dei tuoi rosari recitato la sera prima di ogni evento importante. Sei sempre stata uno dei miei principali punti di riferimento, fin da quand'ero piccola, e non so dirti quanto sono felice del fatto che tu possa festeggiare insieme a me oggi. Il risultato a cui sono giunta è tanto mio quanto tuo.

Cristiana e Sara, siete entrate nella mia vita quando ero già abbastanza grande, ma in poco tempo si è creato tra noi un bellissimo rapporto. Siete entrambe due persone sulle quali so di poter contare e, anche se non ci unisce alcun legame di sangue, è scontato dire che vi considero un pezzo della mia famiglia. Grazie per tutti i consigli che mi avete sempre dato con sincerità e affetto e per tutte le risate che ci siamo fatte insieme, alleggerendo anche le giornate più pesanti. In modo particolare, Sara, le nostre chiacchierate fino a tarda notte sono tra i ricordi più belli che ho. Spesso sei stata l'unica in famiglia a farmi sentire capita fino in fondo in merito alle questioni legate allo studio e di questo ti sono riconoscente.

Un grazie dal più profondo del mio cuore va a Mirco. Ci siamo conosciuti poco prima che iniziassi l'università e perciò hai vissuto assieme a me ogni singolo passo del mio cammino, condividendo con me sia i momenti di gioia che quelli di sconforto e rimanendomi accanto anche quando per chiunque altro era difficile farlo. Non potrò mai ringraziarti abbastanza per la fiducia incondizionata che hai dimostrato di avere in me e nelle mie capacità, spronandomi a fare sempre di meglio e incoraggiandomi a presentarmi agli esami anche quando non mi sentivo sicura. La tua pazienza e la tua comprensione sono state infinite e hai sempre rispettato i miei spazi e i miei tempi di studio, anche quando questo richiedeva di rinunciare a vederci per qualche giorno o di rinunciare ad uscire nei weekend. Allo stesso tempo, però, hai saputo riconoscere quando avevo bisogno di distrarmi e in quelle occasioni sei stato in grado di strapparmi un sorriso. Ogni volta in cui ti è stato possibile, hai fatto di tutto per aiutarmi e sei stato il mio sostegno a cui aggrapparmi, sicura di non cadere, tutte le volte in cui mi sono trovata in difficoltà. Grazie per le emozioni che ogni giorno regali alla mia vita e per tutte le nuove esperienze in cui, con il tuo irrefrenabile entusiasmo, mi hai coinvolta in questi anni. Da sola, probabilmente, molte cose non le avrei mai vissute.

Ci tengo poi a ringraziare tutta la famiglia Capuzzo, specialmente Anna, Luciano, Berto, Cristina, Federica e Matteo, per avermi accolta e fatta sentire a casa fin dal primo giorno. Il legame che ho creato con voi significa molto per me e sono contenta di aver trovato in voi delle persone altruiste e cordiali, con le quali so di potermi confrontare su tanti aspetti. Grazie per il supporto che mi avete fatto percepire in molteplici circostanze diverse.

Fondamentale è stata la presenza in questi cinque anni delle mie compagne di università Rachele, Alessandra e Marianna, senza le quali il mio percorso non avrebbe mai potuto essere lo stesso.

Rachele, conoscerti è stata la sorpresa più bella che l'università mi abbia riservato. Ho capito quasi subito che saremmo diventate inseparabili e, effettivamente, non mi sbagliai: abbiamo affrontato insieme dall'inizio alla fine ogni singolo step, dai primi lavori di gruppo fino all'ultimo esame. Ci siamo sempre aiutate e sostenute a vicenda e questo, in diverse occasioni, ha fatto un'enorme differenza per me. Grazie per aver arricchito le mie giornate con la tua allegria, energia e positività, sia in presenza che a distanza, mostrandoti sempre vicina a me anche quando non lo eri fisicamente. I messaggi e gli aggiornamenti che quotidianamente ci scambiamo sono diventati parte immancabile della mia routine giornaliera e so che in te non ho trovato solamente un'ottima compagna di università, ma anche un'amica vera e sincera, la più cara che ho. Mi manca già non potermi più sedere vicino a te a lezione, ma so che tutte le volte in cui riaffioreranno nella mia mente dei bei ricordi legati all'università, tu sarai presente in ognuno di essi.

Alessandra e Marianna, in vostra compagnia non sono mai mancate le risate, l'ironia e il sarcasmo e, proprio per questo, mi avete aiutata a vivere l'università in modo più leggero e spensierato. La vostra amicizia mi ha spinto ad uscire dalla mia comfort zone e stando con voi, un po' alla volta, sono passata dall'essere timida e introversa all'aver il coraggio di espormi e di condividere le mie idee. Vi ringrazio molto per questo, per i nostri mitici pranzi in mensa, per le camminate in compagnia verso la fermata degli autobus e per tutti gli altri indimenticabili momenti che abbiamo passato insieme. Mi avete fatta sentire per la prima volta veramente parte di un gruppo, seppur piccolo.

Vorrei ringraziare anche tutti gli amici e le amiche in generale, con i quali in questi anni ho condiviso momenti di allegria, divertimento e serenità. Grazie per non avermi mai fatta sentire sola e per avermi ascoltata parlare un'infinità di volte dell'università, senza mai farmelo pesare. Siete davvero preziosi e preziose, ognuno/a di voi in maniera diversa.

Infine, vorrei ringraziare me stessa per non essermi mai arresa nonostante le difficoltà incontrate. Sono davvero contenta del modo in cui sono riuscita a giungere fino a qui oggi, mettendo sempre tanto impegno e tanta passione in tutto ciò che ho fatto. Cara Pamela, sono fiera di te!



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

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

RELAZIONE FINALE DI TIROCINIO

ATTRIBUIRE IL GIUSTO VALORE

Il libro come duplice strumento di riflessione sul tirocinio e
valorizzazione del parco comunale

Relatore
Lucia Lazzari

Laureanda
Pamela Aghi

Matricola: 1196436

Anno accademico: 2022-2023

Indice

Introduzione	3
1. Preparazione alla scrittura: la progettazione dell'intervento	4
1.1. I luoghi della narrazione e i personaggi: l'analisi del contesto.....	5
1.2. Lo scenario: perché le scienze e la sensibilità ambientale?	7
1.3. Gli strumenti magici: la didattica delle scienze e le metodologie	9
1.4. L'attenzione ai dettagli: le scelte per il coinvolgimento e l'inclusione.....	11
1.5. La scaletta da seguire: la macroprogettazione	12
2. Nel vivo della scrittura: la conduzione dell'intervento	14
2.1. Descrizione dell'intervento didattico	14
2.2. Sfide e colpi di scena: difficoltà, imprevisti e svolte positive	19
2.3. La sfida finale: il compito autentico	21
3. Post scrittura: la valutazione dell'intervento	24
3.1. Gli alunni protagonisti fino alla fine: la valutazione trifocale	24
3.2. Piccoli e grandi successi: i risultati emersi	26
4. Timeline del percorso di tirocinio: riflessione in ottica professionalizzante	29
Riferimenti	33
Bibliografia	33
Fonti normative	34
Documentazione scolastica	34
Allegati	35
Allegato 1 – Metafora di tirocinio	35
Allegato 2 - Scala di valutazione della relazione tra pari	35
Allegato 3 - Scala di valutazione dell'approccio docente.....	36
Allegato 4 – Macroprogettazione dell'intervento didattico	37

Allegato 5 – Prova di verifica intermedia	45
Allegato 6 – Scheda per l'attività di bio-detective	47
Allegato 7 – Manifesto del Prà di Conselve	48
Allegato 8 – Rubrica di valutazione del compito autentico	48
Allegato 9 - Questionario di gradimento delle attività didattiche	49

Introduzione

Il titolo della presente relazione rimanda a due aspetti fondamentali del mio tirocinio del quinto anno: il concetto di valorizzazione e l'utilizzo del libro come strumento tramite il quale realizzare concretamente questa valorizzazione. L'intervento didattico che ho condotto, infatti, è stato volto a promuovere la sensibilità ambientale negli/nelle alunni/e di una classe quarta, in modo particolare tramite la valorizzazione del parco comunale adiacente alla scuola. Valorizzare significa esaltare qualcosa precedentemente trascurato, riuscendo ad attribuirgli il giusto valore per poi diffonderlo agli altri. Tale diffusione è stata possibile proprio grazie ad un libro, ovvero il compito autentico realizzato dalla classe al termine del percorso: una raccolta di "autobiografie" delle principali piante del parco, che gli/le studenti/esse hanno imparato a conoscere, scritte come se fossero le piante stesse a presentarsi in prima persona ai futuri lettori.

Il libro, inoltre, è una metafora che ho individuato per tentare di spiegare al meglio il valore che il percorso di tirocinio ha assunto per me (vedi *Allegato 1*). Nel vivere il tirocinio mi sono sentita come una scrittrice alle prime armi, che prima di giungere alla versione finale del suo libro ha dovuto accartocciare molti fogli di brutta copia, riscrivere pagine e paragrafi e, soprattutto, imparare a conoscere a fondo i diversi personaggi e il contesto della narrazione. Solo con il tempo e con l'esperienza sono maturata nella scrittura e ho acquisito maggiori capacità e abilità. In riferimento a ciò, all'interno della seguente trattazione viene fatto ricorso ad un linguaggio metaforico legato al mondo dei libri e della narrativa, con lo scopo di sottolineare come ogni aspetto discusso sia parte integrante ed essenziale del libro che è stato scritto, ovvero del percorso di tirocinio.

Il primo capitolo è finalizzato ad illustrare le motivazioni alla base dell'intervento didattico e a fornire un quadro generale del contesto e delle scelte metodologiche e procedurali adottate. Il secondo e il terzo capitolo sono dedicati alla descrizione dell'intervento e di come questo è stato condotto e valutato secondo l'ottica di una valutazione per l'apprendimento. Il quarto capitolo, infine, riporta una riflessione volta a ripercorrere le varie annualità di tirocinio con sguardo consapevole e autocritico, al fine di cogliere la crescita e i cambiamenti avvenuti nella mia persona a livello professionale.

1. Preparazione alla scrittura: la progettazione dell'intervento

Calandosi all'interno della metafora del libro, ogni bravo scrittore sa che prima di iniziare la fase di scrittura vera e propria è fondamentale documentarsi su ciò di cui si vuole narrare. Questa documentazione iniziale corrisponde alla lettura del sistema scolastico ed extrascolastico che ho effettuato a inizio anno accademico, con lo scopo di giungere più preparata al momento della progettazione dell'intervento didattico e, successivamente, alla sua conduzione. La documentazione è avvenuta tramite l'esplorazione dell'ambiente e del contesto scolastico e tramite la raccolta di dati e informazioni utili sia riguardanti il plesso e l'istituto, sia riguardanti la mia classe di appartenenza. Per rendere la raccolta dei dati il più efficace e significativa possibile ho fatto ricorso a diversi strumenti osservativi creati in gruppo nell'ambito del tirocinio indiretto delle scorse annualità. Tra questi vanno sicuramente citati una Scala di valutazione della relazione tra pari (vedi *Allegato 2*) e una Scala di valutazione dell'approccio docente (vedi *Allegato 3*). Entrambi questi strumenti riportano al loro interno una serie di fattori sui quali focalizzare l'attenzione che vanno valutati in cifre o tramite giudizio sulla base del loro livello di attuazione/presenza in classe. In modo particolare, l'analisi della relazione tra pari è stata utile in quanto mi ha concesso di cogliere le dinamiche di classe, riuscendo così a comprendere quali fossero le criticità e i bisogni relazionali degli alunni, oltre a quelli formativi e di apprendimento. La valutazione dell'approccio docente, invece, mi ha aiutata ad evidenziare quali fossero le pratiche e gli atteggiamenti positivi messi in atto dalla tutor mentore, in modo da poterne ricavare esempi positivi da riproporre a mia volta. Un altro strumento osservativo rivelatosi essenziale è stato il Diario di bordo, dove di volta in volta ho annotato osservazioni e riflessioni personali relative alle lezioni alle quali ho assistito. Ciò mi ha permesso di rielaborare quanto osservato in aula e di riconoscere importanti collegamenti con il curriculum universitario e con le fonti normative, oltre a trarre vari spunti metodologici.

Ulteriore passaggio fondamentale da affrontare prima di procedere con la scrittura del libro è quello di pianificare cosa scrivere e come scriverlo. Tale pianificazione corrisponde alla progettazione dell'intervento didattico che ho stilato una volta concluse le ore dedicate all'osservazione in situazione. In questa

fase riprendere in mano la documentazione prodotta è stato fondamentale al fine di ricostruire un quadro il più completo e dettagliato possibile del contesto in cui sarei andata ad operare. Per ogni attività del mio intervento didattico, infatti, ho tenuto conto il più possibile di tutti gli aspetti emersi durante la lettura del sistema scolastico ed extrascolastico, in quanto “Una sfida che dobbiamo affrontare come progettisti è conoscere sufficientemente i destinatari della progettazione – gli studenti – per sapere cosa ci sarà bisogno di far emergere e chiarire dal loro punto di vista, non dal nostro” (Wiggins & McTighe, 2004, p.46).

1.1. I luoghi della narrazione e i personaggi: l'analisi del contesto

Come in ogni libro, anche all'interno del libro che rappresenta il mio percorso di tirocinio si ritrovano alcuni specifici luoghi della narrazione e personaggi. I luoghi della narrazione corrispondono a tutti gli ambienti che ho sfruttato durante la conduzione dell'intervento didattico, sia interni che esterni alla scuola, per permettere agli studenti e alle studentesse di essere coinvolti in attività di diverso genere. I personaggi, invece, sono vari e numerosi, ma quelli maggiormente legati al contesto scolastico sono i bambini (co-protagonisti insieme alla sottoscritta) e le insegnanti di classe con le quali mi sono rapportata (la tutor mentore e le docenti di sostegno, tutte considerate aiutanti). Segue una descrizione più dettagliata di tali luoghi e personaggi.

La scuola primaria “Diego Valeri” che mi ha accolta per il tirocinio è situata a Conselve, un comune della provincia di Padova con quasi 10.000 abitanti. Come riportato all'interno del PTOF d'Istituto 2022/2025, si tratta di un comune che negli ultimi decenni ha subito un forte aumento demografico e una crescita del numero di cittadini immigrati per via dello sviluppo della zona industriale. Per questo motivo, nonostante la tendenza demografica sia attualmente in calo, tutte le classi sono abbastanza numerose ed eterogenee a livello culturale. Sebbene la struttura scolastica non sia di recente costruzione, il plesso si presenta in buone condizioni e vanta al suo interno molti ambienti differenti che permettono di conciliare i bisogni dei/delle docenti e degli/delle alunni/e. In linea con quanto affermato nel PTOF, sono presenti: otto aule tutte provviste di LIM o Smart Board, un laboratorio di arte, una biblioteca, due stanze per le attività in piccolo gruppo

e un'aula insegnanti dotata di fotocopiatrice e due computer. È inoltre presente un ampio cortile esterno che offre la possibilità di praticare attività all'aperto. Questa varietà di spazi disponibili costituisce un grande punto di forza in quanto consente di organizzare le lezioni in ambienti con caratteristiche diverse in base alle esigenze e, se necessario, di dividere gli studenti di una stessa classe in gruppi di lavoro distinti. Ultimo dettaglio importante è la collocazione centrale della scuola rispetto al paese, che permette di raggiungere in pochi minuti di camminata tutti i principali punti di interesse (biblioteca comunale, palestra, impianti sportivi ecc.). A tal proposito, il plesso si trova esattamente dietro al parco comunale e ciò è stato particolarmente positivo per la realizzazione del mio intervento didattico, in quanto i tempi e i rischi di spostamento sono stati minimi.

La classe con la quale ho realizzato l'intervento didattico è una quarta primaria composta da 23 studenti/esse e, come anticipato, è eterogenea a livello culturale. Sono presenti tre alunni stranieri di seconda generazione e quattro alunni aventi uno dei due genitori straniero, i quali mostrano di essersi integrati all'interno del gruppo classe che in generale appare abbastanza unito e coeso. Tra i bambini della classe sono presenti anche uno studente a cui è stato certificato un ritardo cognitivo lieve (con sostegno riconosciuto per cinque ore alla settimana), un alunno con sindrome di Williams e ritardo globale dello sviluppo (coperto da un sostegno totale) e uno con disturbi dello Spettro Autistico e ritardo cognitivo lieve. Quest'ultimo è nato con una forma di ectrodattilia e perciò presenta anche alcune difficoltà a livello di motricità fine, motivo per il quale è affiancato sia da un'insegnante di sostegno (per la maggior parte del tempo) che da un'operatrice socio sanitaria (per qualche ora alla settimana). Tutto ciò implica la presenza quasi costante di più insegnanti in aula che costituisce una preziosa risorsa in quanto permette di attuare strategie di co-teaching e supporti mirati nei confronti dei singoli.

In generale il gruppo classe partecipa con interesse alle lezioni e alle attività proposte, mostrando curiosità e desiderio di imparare che emergono soprattutto nei momenti di discussione e confronto. Nonostante questo, si nota la difficoltà di alcuni studenti a mantenere a lungo l'attenzione, in special modo quando si sta lavorando sul libro o durante gli esercizi di copiatura dalla lavagna. Al contrario,

l'attenzione aumenta notevolmente nei momenti in cui gli alunni sono chiamati a partecipare in modo attivo alle lezioni e a svolgere attività pratiche legate ai contenuti studiati. Sulla base di queste osservazioni, ho cercato di rendere le lezioni da me proposte il più coinvolgenti e stimolanti possibili, tenendo in considerazione il fatto che la motivazione e la voglia di imparare si mantengono vive solo se gli studenti provano piacere in ciò che stanno facendo. Va infatti ricordato che “Le emozioni non sono disgiunte dall’attività cognitiva, anzi influiscono concretamente sui processi cognitivi, come attenzione, memoria, comprensione [...] se studiando proveremo paura o ansia cercheremo di evitare la situazione che le suscita, mentre all’inverso cercheremo di avvicinarci a ciò che genera piacere” (Lucangeli, 2019, p.52).

1.2. Lo scenario: perché le scienze e la sensibilità ambientale?

Le scienze sono da sempre la disciplina che più mi affascina e la scelta di progettare e condurre un intervento didattico in ambito scientifico è legata proprio a questa mia passione. L’interesse dimostrato dall’insegnante, infatti, è un elemento chiave affinché alunni e alunne si sentano motivati e incuriositi nell’affrontare le discipline scientifiche, come conseguenza del fatto che l’insegnante si sente a sua volta maggiormente motivata nell’erogare una didattica efficace (Santovito, 2015). Inoltre, durante la terza annualità di tirocinio ho già avuto modo di approfondire e sperimentare la didattica delle scienze (anche se alla scuola dell’infanzia) e questo costituisce un fattore positivo secondo l’ottica del framework concettuale TPACK proposto da Mishra e Koehler. Il framework ha lo scopo di sottolineare l’importanza dei diversi domini di conoscenza del docente coinvolti nel processo di insegnamento (Messina & De Rossi, 2015) e, a tal proposito, la mia esperienza pregressa ha contribuito a sviluppare la mia conoscenza pedagogico-didattica (PCK) relativa alle discipline scientifiche, aumentando la mia preparazione in quest’ambito e contribuendo a farmi sentire “a mio agio” nell’insegnamento delle scienze.

Nello specifico, l’idea attorno alla quale è stato progettato l’intervento didattico è scaturita in seguito alla lettura del PTOF d’Istituto 2022/2025, con particolare riferimento alla sezione “Percorsi per il miglioramento degli esiti”. In

questa parte del documento viene sottolineata l'importanza di lavorare per lo sviluppo di alcune competenze fondamentali evidenziate nel Curricolo d'Istituto, tra le quali emerge la sensibilità ambientale che va intesa in primis come consapevolezza, vicinanza e interessamento alla natura da parte degli studenti. Si tratta di una competenza che ho ritenuto particolarmente importante promuovere nella mia classe di tirocinio in quanto nel comune in cui è situata la scuola sono presenti diverse aree verdi che tendono ad essere poco frequentate dalla popolazione e in modo particolare dai più giovani. Questo è un chiaro segno di mancanza di interesse e curiosità nei confronti della natura che si traducono in una scarsa consapevolezza e vicinanza ad essa. Partendo da questi presupposti, proporre un percorso che incentivi lo sviluppo della sensibilità ambientale attraverso la valorizzazione delle aree verdi costituisce per gli alunni un'opportunità di conoscenza più approfondita degli ambienti che li circondano e quindi del proprio territorio. Come suggerito nelle Indicazioni Nazionali del 2012 all'interno degli obiettivi di apprendimento al termine della classe quinta, per offrire alla classe un'esperienza adeguatamente approfondita e lineare è meglio concentrarsi nell'osservazione di una singola porzione di ambiente vicino e, per questo, è stato scelto di valorizzare nello specifico il parco comunale (conosciuto anche con il nome di "Prà").

Infine, va considerato che promuovere la sensibilità ambientale favorisce lo sviluppo dell'intelligenza naturalistica, individuata dallo psicologo Howard Gardner tra le varie forme di intelligenze multiple da lui teorizzate. Si tratta di un tipo di intelligenza che si traduce in vari aspetti, tra i quali proprio la conoscenza, il riconoscimento e la classificazione degli elementi naturali e la sensibilità verso la flora (Gardner, 2006). Per favorire lo sviluppo di questa intelligenza occorre creare occasioni affinché gli studenti possano venire a contatto con la natura e, per questo, un aspetto fondamentale dell'intervento didattico sono state le uscite con la classe al parco comunale, che descriverò più nel dettaglio nel paragrafo 2.1.

1.3. Gli strumenti magici: la didattica delle scienze e le metodologie

Metaforicamente parlando, le metodologie e gli strumenti didattici che ho adottato per la progettazione e conduzione del mio intervento didattico corrispondono agli strumenti magici che, in quanto protagonista del libro che racconta il mio tirocinio, mi hanno aiutata a gestire i processi di insegnamento-apprendimento e a superare le sfide che mi si sono poste di fronte di volta in volta. Si tratta di strumenti magici che sono entrati in mio possesso gradualmente, a partire dal primo anno di università e fino all'ultimo, grazie alla frequenza delle lezioni e dei laboratori universitari, ma anche tramite l'esperienza diretta offerta dal tirocinio. Inizialmente questi strumenti non apparivano molto potenti, in quanto la sottoscritta doveva ancora imparare ad utilizzarli al meglio, ma con il passare del tempo e grazie alla pratica sono diventati sempre più efficaci. In questo paragrafo illustro in modo particolare le motivazioni che stanno alla base delle scelte didattiche e metodologiche adottate per l'intervento del quinto anno.

Innanzitutto, l'obiettivo primario dell'insegnamento della scienze non è quello di far acquisire numerose conoscenze, ma piuttosto di generare interesse nelle cose specifiche, in modo che questo interesse possa essere coltivato dagli alunni e dalle alunne negli anni a venire. È quindi importante che gli/le studenti/esse siano protagonisti del loro apprendimento, secondo un approccio metacognitivo volto a sviluppare la consapevolezza di quello che si sta facendo, del perché lo si fa e di quando è opportuno farlo (Santovito, 2015). Per realizzare tale scopo è essenziale "fare scienze" in classe e non limitarsi ad insegnare contenuti e principi con lezioni di tipo frontale (Arcà, 2015). Proprio per questi motivi le attività che ho proposto nel corso dell'intervento didattico sono state caratterizzate dall'osservazione sul campo e da uno spirito di ricerca e di scoperta, promossi dall'impegno di un format prevalentemente laboratoriale. Tramite il laboratorio, infatti, è stato possibile attuare attività di discriminazione, classificazione, comparazione e ricerca di regolarità a partire da oggetti reali quali ad esempio foglie e cortecce (Alfieri, Arcà & Guidoni, 2000), anche tramite il supporto di schede di osservazione come quelle che ho fornito alla classe durante le diverse esplorazioni del parco comunale.

Per riuscire a valorizzare il parco è stato necessario in primis conoscere gli

elementi che lo costituiscono e le loro peculiarità, in quanto la valorizzazione di un ambiente passa sempre prima di tutto attraverso la sua conoscenza (Farné, Bortolotti & Terrusi, 2018). Pertanto, i primi incontri del mio intervento didattico sono stati dedicati ad una presentazione generale delle caratteristiche delle piante e del loro ciclo di vita, con lo scopo di fornire alla classe le informazioni sufficienti per poter affermare di “conoscere” il regno delle piante, prima di addentrarsi nei particolari del Prà. Solo successivamente sono state condotte le attività di scoperta del parco e di riflessione su di esso, presentate al paragrafo 2.1., che si sono concluse con la realizzazione di un elaborato volto a valorizzare il Prà agli occhi di tutti i compagni di scuola primaria e dell’infanzia. A sostegno dell’esperienza e nell’ottica di una progettazione sistemica, è stato invitato come esperto un giardiniere che grazie alle sue conoscenze di botanica ha saputo intrattenere e incuriosire la classe con aneddoti riguardanti gli esemplari del parco e ha raccontato ai bambini e alle bambine come ci si può prendere cura delle piante.

Tenendo conto di quanto detto finora e di quanto appreso grazie al corso di “Metodologie didattiche e tecnologie per la didattica”, il modello didattico sul quale ho basato il mio Project Work è stato quello context-oriented che permette di prendere in considerazione tutte le diverse variabili di contesto presenti in aula e di fondere insieme importanti elementi sia del modello process-oriented che di quello product-oriented. Secondo questo modello, infatti, l’attenzione è rivolta contemporaneamente ai processi didattici, quindi al “come” gli studenti apprendono, e al proficuo raggiungimento dei traguardi e degli obiettivi stabiliti (Messina & De Rossi, 2015). I due principali metodi didattici adottati, invece, sono stati quello attivo, in cui gli alunni apprendono per scoperta personale mentre l’insegnante funge da guida e aiuto, e quello interrogativo, caratterizzato da momenti di discussione in cui vengono poste domande stimolo che guidano gli alunni a compiere ragionamenti per fasi progressive e a formulare ipotesi. Questo in quanto “Un curriculum progettato per sviluppare comprensione profonda dovrebbe far emergere e chiarire idee complesse, astratte e contrarie alle proprie intuizioni [...] coinvolgendo gli studenti in attive discussioni, in un pratico collaudo delle idee e nel ripensamento di ciò che pensavano di sapere” (Wiggins &

McTighe, 2004, p.46). In ogni momento di confronto è stata mia premura cercare di incoraggiare l'espressione spontanea da parte di tutti gli/le alunni/e, come suggerito da Selleri (2016), in modo da creare un clima di classe positivo, aperto al dialogo e all'ascolto reciproco.

1.4. L'attenzione ai dettagli: le scelte per il coinvolgimento e l'inclusione

Quando si scrive un libro è essenziale prestare attenzione a tutti i dettagli della storia che si intende narrare, cercando di essere il più precisi possibili così da non tralasciare aspetti importanti. Allo stesso modo, affinché la progettazione di un intervento didattico risulti efficace è essenziale tenere in considerazione tutte le variabili di contesto e riservare particolare attenzione agli studenti e alle studentesse che appaiono più "fragili".

Con lo scopo di riuscire a coinvolgere attivamente anche coloro che solitamente si mostrano più introversi e insicuri ho previsto di svolgere diverse attività in gruppo o a coppie. Il lavorare insieme è una risorsa nella quale credo molto in quanto, come dichiarato all'interno delle Indicazioni Nazionali, porta ad una serie di conseguenze positive: "Rafforza nei ragazzi la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri e altrui, l'apertura ad opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie"¹. Nel caso specifico della mia classe di tirocinio la relazione positiva tra compagni rende i lavori di gruppo particolarmente efficaci in quanto, da ciò che ho potuto osservare, tendono a crearsi dinamiche di aiuto e sostegno reciproci che consentono anche a chi è in meno "esperto" in determinati ambiti di essere partecipe attivamente. Tutto ciò vale anche per gli alunni con disabilità, nei confronti dei quali i compagni di classe si dimostrano generalmente sensibili e comprensivi, incoraggiandoli nei momenti di sconforto e cercando spontaneamente di coinvolgerli sia durante le attività strutturate che durante i momenti liberi. Ovviamente, quando necessario, per i tre studenti con disabilità sono stati predisposti dei materiali e dei percorsi facilitati e/o semplificati. In questo modo è stato assecondato il loro bisogno di forme alternative di

¹ MIUR, *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, 2012, p. 54.

rappresentazione e percezione dei contenuti e sono state garantite loro opzioni diverse di azione, espressione e risposta (Tomlinson, 2006). Questo al fine di riuscire ad includere allo stesso modo tutti gli alunni nell'azione didattica, come raccomandato dalle Linee guida per lo Universal Design for Learning (CAST, 2015).

Grazie all'esperienza delle scorse annualità di tirocinio ho imparato che è meglio evitare di lasciar scegliere ai bambini la composizione dei gruppi di lavoro, in quanto può esserci il rischio di incorrere in spiacevoli dinamiche di esclusione o di formare gruppi non bilanciati a livello di abilità e competenze, ma va evitata anche la scelta arbitraria da parte dell'insegnante che finisce per risultare forzata. La cosa migliore da fare è cercare di mediare tra i desideri della classe e i bisogni individuati dall'insegnante. Per far ciò mi sono basata su quanto suggerito durante il laboratorio di "Psicologia della disabilità e dell'inclusione" con la professoressa L. Ferrari e ho fatto ricorso al Sociogramma di Moreno. Nel creare i gruppi mi sono quindi basata sia sulle "scelte" e sui "rifiuti" espressi dai/dalle bambini/e, sia sulle osservazioni condotte in aula che mi hanno permesso di capire come bilanciare i gruppi.

1.5. La scaletta da seguire: la macroprogettazione

L'ultima fase che uno scrittore deve attraversare prima di calarsi nella scrittura vera e propria del suo libro è quella di stendere una scaletta che gli permetta di riordinare le idee, di selezionare quelle ritenute più valide e di stabilire in che ordine esse debbano essere presentate. Questi passaggi sono molto simili a quelli che ho seguito per stilare la macroprogettazione del mio intervento didattico, consultabile tra gli allegati (vedi *Allegato 4*), per la quale mi sono attenuta alle fasi della progettazione a ritroso proposte da Wiggins e McTighe (2004): identificazione dei risultati desiderati, determinazione delle evidenze di accettabilità e pianificazione delle esperienze didattiche.

Progettare a ritroso non è banale come può sembrare e per imparare a farlo con sicurezza è stata fondamentale l'esperienza accumulata grazie alle varie annualità di tirocinio. La prima volta in cui mi sono trovata a dover compilare la tabella della macroprogettazione, infatti, ricordo di essermi sentita spaesata in

quanto a causa della mia inesperienza mi sarebbe risultato più semplice e spontaneo definire direttamente ciò che avevo in mente di fare con la classe. In seguito, grazie alla pratica, mi sono resa conto di quanto sia fondamentale indagare i bisogni di partenza degli/delle studenti/esse e di quanto identificare fin dall'inizio i risultati desiderati aiuti a definire un percorso maggiormente lineare, equilibrato e soprattutto inclusivo. Con il tempo il ragionamento a ritroso è diventato automatico e, così, nel realizzare la progettazione per quest'ultima annualità di tirocinio mi sono sentita molto più a mio agio e competente rispetto al passato.

2. Nel vivo della scrittura: la conduzione dell'intervento

Con la conduzione dell'intervento didattico sono entrata nel vivo della scrittura, in quanto le avventure da narrare hanno cominciato a prendere concretamente forma. Il tirocinio del quinto anno costituisce solo l'ultimo dei capitoli che compongono il mio libro, ma come tutti gli altri capitoli presenta al suo interno una serie di elementi chiave propri del racconto di avventura, quali le sfide e i colpi di scena. Le sfide corrispondono alle difficoltà, personali e non, che ho dovuto affrontare per riuscire a garantire una buona realizzazione delle attività progettate, ma corrispondono anche a tutte le situazioni in cui sono riuscita a mettermi in gioco nonostante le mie paure o preoccupazioni iniziali. I colpi di scena, invece, hanno a che fare con tutti gli episodi in cui è successo qualcosa di inaspettato, come imprevisti o svolte sia negative che positive.

Attraverso il tirocinio mi sono resa conto del fatto che sfide e colpi di scena fanno parte quotidianamente del mestiere dell'insegnante, ma non per questo devono intimorire, basta semplicemente imparare a gestirli e, se possibile, a prevenirli. La loro gestione è qualcosa che ho imparato con il tempo, soprattutto tramite gli errori commessi, ma anche grazie al prezioso supporto che mi è stato fornito dalle tutor mentori e dalle insegnanti che ho incontrato lungo il cammino.

Nei prossimi paragrafi proseguo con la descrizione delle avventure che hanno dato vita al capitolo di questa annualità di tirocinio.

2.1. Descrizione dell'intervento didattico

Come anticipato al paragrafo 1.3., i primi quattro incontri dell'intervento didattico sono stati riservati ad approfondire la conoscenza generale del regno delle piante, per poi passare alle attività specifiche di scoperta e valorizzazione del parco comunale nelle lezioni successive.

Nel primo incontro, per introdurre l'argomento e verificare le preconcoscenze degli/delle studenti/esse a riguardo, è stato proposto un quiz. Le risposte corrette date dalla classe sono state poche e, partendo da questo dato, è stata condotta una riflessione sull'importanza di conoscere meglio le piante e il parco del paese. Come primo concetto è stata affrontata la distinzione tra piante semplici e complesse partendo da una serie di immagini di esempio proiettate alla LIM, delle

quali è stato chiesto di individuare le caratteristiche che le rendevano simili o diverse tra loro, provando anche ad ipotizzare l'ordine di comparsa sulla Terra. Infine, è stata realizzata sul quaderno una linea del tempo relativa alle tappe di sviluppo fondamentali delle piante (*Immagine 1*).

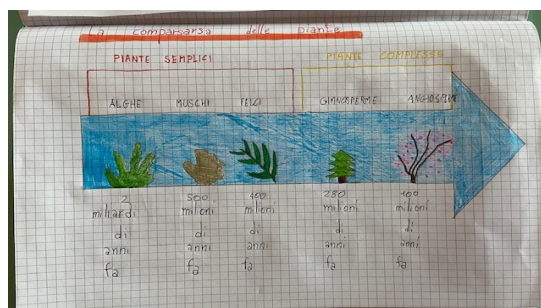


Immagine 1 – Linea del tempo

Nel secondo incontro sono state presentate alla classe le parti fondamentali che costituiscono una pianta e le loro relative funzioni. È stata proposta ai bambini la sfida di provare ad indovinare quale parte della pianta mangiano quando assumono determinati alimenti (carote, insalata, sedano ecc.) e l'aspetto sul quale si è posta maggiormente l'attenzione è stato il fatto che le piante non sono tutte uguali in quanto fusto, foglie e radici possono avere caratteristiche diverse. A ulteriore dimostrazione di ciò gli/le alunni/e hanno svolto un'attività di riconoscimento e classificazione dal vivo di una serie di foglie (*Immagini 2 e 3*), con l'aiuto di una scheda di confronto riassuntiva di tutte le tipologie di forme e margini esistenti.



Immagine 2 – Foglie



Immagine 3 – Classificazione

Il terzo incontro è stato volto a far comprendere alla classe la differenza tra la respirazione delle piante e la fotosintesi clorofilliana. Dopo aver dimostrato con un piccolo esperimento che le piante respirano rilasciando anidride carbonica e vapore acqueo (*Immagine 4*), è stata avviata una discussione sul perché spesso si afferma che le piante producono ossigeno, e non anidride carbonica. È stata

così introdotta la fotosintesi e ci si è soffermati in modo particolare sul fatto che l'ossigeno prodotto durante il giorno è maggiore rispetto a quello consumato per la respirazione. In conclusione, è stato realizzato sul quaderno uno schema riassuntivo di quanto appreso (*Immagine 5*)



Immagine 4 - Esperimento

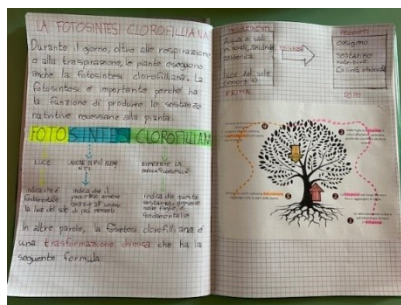


Immagine 5 – Schema sul quaderno

Nel quarto incontro sono stati illustrati i processi di disseminazione e di germinazione. Dopo una breve spiegazione supportata da un PowerPoint e la visione di un filmato velocizzato sugli stadi della germinazione, è stato proposto alla classe un laboratorio di semina in vaso di alcune piante da fiore, condotto dall'esperto giardiniere. Ogni bambino/a ha interrato alcuni semi nel proprio vasetto (*Immagine 6*) e per le settimane successive ha dovuto prendersene cura (*Immagine 7*) in modo da rendersi conto dei tempi e degli elementi necessari per la crescita di una pianta.



Immagine 6 – Semina in vaso



Immagine 7 – Angolo per la cura delle piante

Nell'ottica di una valutazione formativa, dopo questi primi quattro incontri è stata somministrata alla classe una prova di verifica intermedia (vedi *Allegato 5*), con lo scopo di fare il punto della situazione e di verificare se i concetti base sul regno delle piante fossero stati acquisiti. Questo ha permesso a me stessa di orientare al meglio i successivi processi di insegnamento-apprendimento e ai bambini di giungere preparati alla fase successiva grazie alla restituzione di un feedback (Grion, Aquario & Restiglian, 2019).

Con il sesto incontro hanno preso avvio le attività legate nello specifico al parco comunale. Dopo aver definito insieme alla classe il significato del termine “biodiversità” partendo dalla visione di un filmato, è stato chiesto agli/alle alunni/e di immedesimarsi in dei detective e di indagare quale tipo di biodiversità è presente all’interno del Prà. Sfruttando la compresenza di più insegnanti, sono stati formati tre gruppi e ad ogni gruppo è stata consegnata una scheda con un elenco di elementi naturali da trovare all’interno del parco e spuntare (vedi *Allegato 6*). I gruppi hanno avviato la ricerca (*Immagine 8 e 9*) e, una volta conclusa, si sono riuniti ed è stato avviato un confronto tramite il quale è emerso che molti elementi sono presenti in più numero e in più punti del parco. Qualche bambino non aveva mai fatto il giro di tutto il Prà, perciò questa attività è servita anche per familiarizzare con l’ambiente oggetto di studio.



Immagine 8 – Ricerca



Immagine 9 - Annotazioni

Nel corso del settimo incontro la classe si è nuovamente recata al parco comunale, ma stavolta per un’esplorazione più dettagliata e precisa grazie alla presenza dell’esperto. Quest’ultimo ha accompagnato gli studenti e le studentesse lungo un itinerario da lui studiato e ha illustrato le caratteristiche e le curiosità relative alle principali specie di piante presenti (*Immagini 10 e 11*). Per tenere traccia di quanto detto, dato che le informazioni fornite ci sarebbero state utili per svolgere alcune attività successive, ogni alunno/a ha ricevuto una scheda con alcune domande guida per prendere qualche appunto.



Immagine 10 – Prima tappa dell’itinerario



Immagine 11 - Spiegazione

Nell'ottavo incontro, l'ultimo con la presenza dell'esperto, quest'ultimo ha presentato alla classe il tema della cura delle piante parlando agli/alle studenti/esse di come sia possibile salvaguardare le piante del parco e del perché è importante farlo. Si è servito di un PowerPoint da lui preparato, contenente numerose immagini esplicative, e ha spiegato come riconoscere quando una pianta non è in salute (*Immagine 12*), mostrando anche alcuni strumenti del suo mestiere di giardiniere.



Immagine 12 – Spiegazione con PowerPoint

Durante il nono e il decimo incontro ogni alunno/a ha realizzato il proprio erbario del parco comunale utilizzando una serie di immagini fornite dalla tirocinante (in mancanza di foglie vere, per via della stagione) e basandosi sui dati raccolte sia durante l'uscita al parco con l'esperto che durante la lezione sulla cura delle piante (*Immagini 13 e 14*). In questo modo le informazioni sono state fissate maggiormente e, portando a casa l'erbario, la classe ha avuto modo di condividere anche con le famiglie parte del percorso svolto.



Immagine 13 – Creazione



Immagine 14 – Esempio di erbario

Con l'undicesimo incontro si sono concluse le attività della seconda fase del mio intervento didattico, perciò ho ritenuto opportuno riservare questa lezione alla costruzione di un "Manifesto del Prà di Conselve" (vedi *Allegato 7*) che riassume tutte le riflessioni emerse durante il percorso e le motivazioni che rendono il parco un'area importante all'interno del paese. Per definire cosa

rispondere ai tre quesiti è stata avviata prima una discussione a coppie e poi un confronto collettivo durante il quale ogni coppia ha riportato al gruppo classe le sue idee, mentre la sottoscritta le trascriveva a computer.

2.2. Sfide e colpi di scena: difficoltà, imprevisti e svolte positive

Una delle sfide principali che ho dovuto affrontare per la progettazione e conduzione del mio intervento didattico è stata quella di riuscire a trovare delle modalità per presentare in modo integrale le piante alla classe, nonostante gli incontri si siano tenuti nei mesi di febbraio e marzo quando la maggior parte degli alberi erano ancora senza foglie, fiori o frutti. In questo caso si sono rivelati molto utili i supporti tecnologici, in quanto hanno offerto la possibilità di osservare come appare solitamente il parco durante i mesi primaverili/estivi grazie all'impiego di numerose immagini. In modo particolare, durante l'itinerario di scoperta guidato dall'esperto, quest'ultimo ha fatto uso di un tablet per mostrare ai/alle bambini/e tutti gli aspetti delle varie specie di piante che stava presentando. Per quanto riguarda l'attività di classificazione delle foglie, invece, è stata mia premura raccoglierne alcune anticipatamente, quando hanno cominciato a cadere all'inizio dell'inverno, conservandole poi in casa.

Un altro aspetto che ha costituito per me una piccola sfida è stato la creazione dei materiali differenziati per gli alunni con disabilità. Prima di entrare in questa classe di tirocinio non mi era mai capitato di lavorare con studenti/esse che avessero bisogno di particolari semplificazioni o facilitazioni e perciò, inizialmente, ero intimorita dal fatto di non riuscire a gestire la cosa. Grazie ai numerosi confronti con le insegnanti di sostegno, invece, ho gradualmente cominciato a comprendere quali fossero le necessità dei bambini e sono riuscita a creare dei materiali validi e a coinvolgerli in tutte le attività (ad esclusione della verifica intermedia che, in accordo con le insegnanti, non è stata sostenuta dagli alunni con sindrome di Williams e Disturbi dello Spettro Autistico, ma solo dallo studente con ritardo cognitivo lieve).

Durante la conduzione dell'intervento non sono mancati gli imprevisti. L'attività di semina in vaso, infatti, era stata programmata in giardino per evitare di sporcare l'aula, ma poco prima dell'inizio è scoppiato un forte temporale.

Durante la scorsa annualità di tirocinio mi ero fatta trovare impreparata quando è successo un imprevisto simile a questo: si erano verificati problemi di connessione con la LIM e ho dovuto interrompere la lezione finché non sono riuscita a risolverli, in quanto non avevo pensato a nessuna alternativa per svolgere le attività senza supporti multimediali. Da questa esperienza ho imparato l'importanza di avere sempre pronto un piano B quando si entra in aula, valutando preventivamente se c'è qualcosa che, per motivi vari, potrebbe andare diversamente rispetto a come programmato. Quest'anno, quando ha cominciato a piovere, ho gestito il problema con tranquillità e prontezza perché mi ero preparata all'eventualità che ci fosse brutto tempo e avevo portato a scuola fogli di giornale e guanti in gomma per realizzare l'attività in classe, cercando di sporcare il meno possibile i banchi e il resto dell'aula.

Una difficoltà che ho riscontrato, invece, è stata quella di gestire i tempi di realizzazione delle attività che in alcune occasioni si sono prolungati rispetto a quanto avevo stabilito in fase di progettazione dell'intervento didattico. In modo particolare, per la creazione dell'erbario non è stato sufficiente un solo incontro e quindi ho dovuto riservare per la conclusione del lavoro anche la lezione successiva, rinunciando ad effettuare la mappatura del parco che era stata programmata inizialmente. Infatti, ho ritenuto fosse più importante terminare l'erbario e, così facendo, aiutare gli/le studenti/esse a fissare le varie informazioni raccolte, soprattutto al fine della successiva realizzazione del compito autentico. Questo mi ha insegnato che nel lavoro dell'insegnante è di fondamentale importanza essere flessibili e saper riprogrammare le attività in itinere, in quanto ci sono molte variabili che possono influire sulla riuscita o meno delle attività e, soprattutto, possono emergere in qualsiasi momento nuove esigenze da parte dei/delle bambini/e.

Nonostante quanto detto finora, durante la realizzazione dell'intervento didattico ci sono state anche numerose svolte positive. Prima fra tutte il fatto che la classe ha molto apprezzato le uscite al parco comunale, durante le quali i/le bambini/e si sono mostrati stupiti e affascinati nel ritrovare all'interno del Prà molti degli elementi che avevano avuto modo di studiare in aula. Questo aspetto ha reso evidente l'importanza di mantenere sempre un contatto con la dimensione

della realtà quotidiana, in modo da non rendere l'apprendimento della biologia un qualcosa di astratto (Santovito, 2015). Inoltre, il fatto che gli/le studenti/esse siano riusciti a riconoscere all'interno del parco alcune particolari specie e caratteristiche ha dimostrato che la prima fase dell'intervento didattico, dedicata alla conoscenza del regno delle piante in generale, è stata fruttuosa.

È stato molto positivo anche il modo in cui la classe ha accolto l'esperto, riconoscendo la sua preparazione sull'argomento e giungendo a considerarlo una figura di riferimento. Durante gli incontri da lui condotti gli/le alunni/e si sono dimostrati curiosi e hanno posto numerose domande, facendo emergere il loro crescente interesse nei confronti del Prà e delle piante. Questo interesse manifestato dai/dalle bambini/e mi ha motivata molto nella prosecuzione dell'intervento didattico, perché mi ha fatto capire che le esperienze proposte stavano guidando sempre di più la classe verso l'obiettivo di acquisire una maggiore sensibilità ambientale.

2.3. La sfida finale: il compito autentico

Il compito autentico che è stato proposto alla classe è strettamente legato alla lettura del libro "Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano" di Stefano Bordiglioni, che è stata assunta come routine di inizio lezione. Tale libro è una raccolta di storie in cui diverse specie di piante si raccontano presentandosi in prima persona ai lettori e ogni incontro del mio intervento didattico è cominciato proprio con la lettura di uno di questi racconti. L'impiego di questa routine è stato volto a favorire la sintonizzazione e la creazione di un buon clima in aula, ma è stato importante per gli/le alunni/e anche perché ha permesso loro di conoscere in anticipo ciò che li aspettava e quindi di sentirsi rassicurati, in modo particolare coloro che presentano delle disabilità cognitive (Nigris, 2019).

Al termine del percorso è stata avanzata ai bambini e alle bambine la proposta di realizzare una raccolta di racconti simili a quelli letti, ma aventi come protagoniste le piante del parco comunale. Gli/le alunni/e si sono immedesimati in degli scrittori e, lavorando a coppie o a gruppi di tre, hanno prodotto delle "autobiografie" delle principali piante del Prà, facendo riferimento a caratteristiche e bisogni specifici (*Immagine 15*). Insieme alle autobiografie sono state realizzate

anche delle rappresentazioni delle diverse piante, che hanno funto da illustrazioni da affiancare ai testi (*Immagine 16*). Unendo i materiali prodotti da tutte le coppie/gruppi è stato creato un libro (sottoforma di fascicolo rilegato) che la classe ha deciso di intitolare “Voci dal Prà di Conselve”. Sono state realizzate tre copie (*Immagine 17*) delle quali una è rimasta nella biblioteca di plesso a disposizione di tutte le classi e di tutte le docenti, mentre le altre due sono state consegnate dagli/dalle studenti/esse di quarta agli altri due plessi di scuola dell’infanzia e primaria presenti all’interno del comune. Il libro, infatti, è stato creato e condiviso con lo scopo di valorizzare il parco agli occhi dei più giovani e, secondo un’ottica sistemica, di promuovere lo scambio di materiali tra i diversi plessi scolastici e tra le diverse classi, fornendo un punto di partenza per possibili approfondimenti o progetti futuri.



Immagine 15 – Scrittura autobiografie



Immagine 16 – Disegni

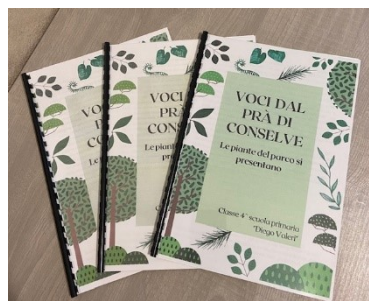


Immagine 17 – Copie stampate del libro

La realizzazione di questo compito ha costituito un’ultima grande sfida sia per me che per gli studenti e le studentesse della mia classe di tirocinio. La scrittura di un libro, infatti, non è semplice da realizzare e le mie due maggiori preoccupazioni erano che gli/le alunni/e potessero incontrare difficoltà non indifferenti nella stesura dei testi o che l’attività di scrittura risultasse loro noiosa. In altre parole, temevo che potessero accogliere negativamente la mia proposta, ma ho voluto comunque mettermi in gioco cercando di presentare loro il compito nella maniera più accattivante possibile, fiduciosa del fatto che con il giusto supporto (da parte mia, ma anche tra pari) si sarebbe potuto ottenere un buon risultato finale. Alla fine, la classe si è dimostrata fin da subito entusiasta all’idea di creare un libro e di poter contribuire in prima persona alla valorizzazione del Prà. Tutti/e i/le bambini/e si sono impegnati molto nel desiderio di realizzare un prodotto che fosse il migliore possibile e anche se questo ha richiesto molto

lavoro (tre lezioni intere) non si sono mai abbattuti. Personalmente non avevo mai proposto ad una classe un'attività che durasse così tanto, per cui per me è stata una sorta di "prova" grazie alla quale ho compreso che investire il tempo scolastico nella realizzazione di progetti simili può portare a grandi soddisfazioni sia per l'insegnante che per gli/le alunni/e.

3. Post scrittura: la valutazione dell'intervento

Un bravo scrittore effettua sempre una revisione del suo libro prima della pubblicazione effettiva, in modo da valutare se il risultato finale possa considerarsi buono o meno. Allo stesso modo, quando un/una insegnante porta a termine un percorso deve domandarsi se i risultati raggiunti dalla propria classe rispecchiano quelli desiderati e programmati inizialmente. A questo punto, in base alla risposta, tale insegnante deve chiedersi se il suo lavoro è stato svolto in maniera adeguata ed individuare quali sono stati i suoi punti di forza e quali invece le sue mancanze o gli aspetti che può migliorare.

Ad ogni modo, è fondamentale ricordare che per indagare i livelli di raggiungimento degli obiettivi e di sviluppo delle competenze da parte degli/delle studenti/esse non si deve mettere in atto una mera valutazione dell'apprendimento, ma piuttosto una valutazione per l'apprendimento. Secondo l'idea di questo tipo di valutazione gli/le allievi/e partecipano attivamente al processo valutativo e sono messi in grado di analizzare e capire i processi nei quali sono coinvolti tramite la condivisione dei criteri valutativi, solitamente ordinati in rubriche (Grion, Aquario & Restiglian, 2019). La partecipazione attiva da parte degli/delle studenti/esse si rispecchia nel principio della valutazione trifocale, che prevede processi di autovalutazione e valutazione fra pari, illustrata più nello specifico nel prossimo paragrafo.

3.1. Gli alunni protagonisti fino alla fine: la valutazione trifocale

Come ribadito in precedenza, gli alunni e le alunne sono stati, insieme a me, i grandi protagonisti del libro che narra la storia del mio tirocinio. Tutte le scelte che ho compiuto e le azioni che ho condotto sono state in favore del loro apprendimento, affinché esso risultasse un'esperienza positiva e significativa. Si può quindi affermare che i/le bambini/e sono stati il centro di tutto e, così com'è giusto che sia, sono stati posti al centro anche del processo di valutazione finale.

Secondo l'ottica di una valutazione trifocale (Castoldi, 2009), infatti, per la valutazione del compito autentico ho integrato tre differenti dimensioni:

- Valutazione oggettiva (della tirocinante), basata sull'analisi degli elaborati finali prodotti;

- Valutazione intersoggettiva, basata sullo scambio di feedback tra pari;
- Valutazione soggettiva, basata sull'autovalutazione degli alunni e delle alunne.

Per la messa in atto della valutazione tra pari e dell'autovalutazione è stato essenziale condividere dei criteri di valutazione con la classe e, per far ciò, è stata creata insieme una rubrica di valutazione del compito. Dopo aver presentato il compito agli/alle studenti/esse sono stati forniti loro alcuni exemplar da analizzare ed è stato chiesto, prima singolarmente e poi tramite un confronto collettivo, di provare a riordinarli dal migliore al peggiore. Ragionando su quali aspetti rendessero ogni elaborato migliore o peggiore rispetto agli altri sono gradualmente emersi i criteri ritenuti necessari per la realizzazione di un buon compito, che sono successivamente stati riportati all'interno della rubrica di valutazione. Si tratta di una rubrica semplificata (vedi *Allegato 8*) che riporta solamente criteri e descrittori in quanto, come suggerito dalla professoressa V. Grion durante il laboratorio di "Valutazione degli apprendimenti", i/le bambini/e devono essere in grado di utilizzare concretamente la rubrica durante l'esecuzione del compito e quindi devono riuscire facilmente a comprenderne il significato e ad interpretarla. Per lo stesso motivo i descrittori sono stati scritti in seconda persona, come se la rubrica si rivolgesse direttamente agli/alle alunni/e. Una volta creata la rubrica di valutazione è stato dato avvio al compito e, prima di ricopiare in bella copia le autobiografie prodotte, i fogli di brutta copia sono stati scambiati tra i diversi gruppi di lavoro e in questo modo sono stati forniti dei feedback tra pari. Nel fornire i feedback ai compagni ognuno ha anche autovalutato il proprio elaborato, mettendolo a confronto con quello degli altri e rendendosi così conto di punti di forza e di eventuali mancanze. Una volta riconsegnato ad ogni gruppo il proprio lavoro, è stato lasciato del tempo a disposizione per coloro che desideravano apportare qualche modifica (sia sulla base dei suggerimenti ricevuti che sulla base della propria autovalutazione) e, infine, tutti sono giunti alla scrittura della versione definitiva.

Guidare la classe in questo percorso valutativo non è stato semplice in quanto normalmente gli/le alunni/e non sono abituati a valutarsi tra pari e ad autovalutarsi. Prima di effettuare la valutazione vera e propria, infatti, ho spiegato loro in cosa consiste un feedback e soprattutto come dovrebbe essere formulato

un buon feedback. Abbiamo fatto un po' di pratica con alcuni esempi e abbiamo ragionato sul fatto che lo scopo della valutazione reciproca è quello di aiutare i compagni a migliorare senza sminuire il lavoro di nessuno, perciò è molto importante essere onesti senza risultare "cattivi" nell'esprimere la propria opinione (Grion & Restiglian, 2019). Alla fine sono stata molto contenta di come si è svolto il tutto, in quanto l'intera classe ha espresso giudizi pertinenti e ben costruiti.

3.2. Piccoli e grandi successi: i risultati emersi

Come spesso accade nei libri, alla fine del racconto i protagonisti raggiungono piccoli o grandi successi e, analogamente, anche io e la mia classe di tirocinio possiamo affermare di aver concluso con successo l'intervento didattico.

Una prima valutazione dell'efficacia dell'intervento è avvenuta in itinere, sulla base di una rubrica di valutazione precedentemente costruita (consultabile all'interno della macroprogettazione) e grazie ai dati raccolti durante l'osservazione delle diverse attività. I risultati emersi in merito, facendo riferimento ai criteri della rubrica, sono i seguenti (*Grafico 1*):

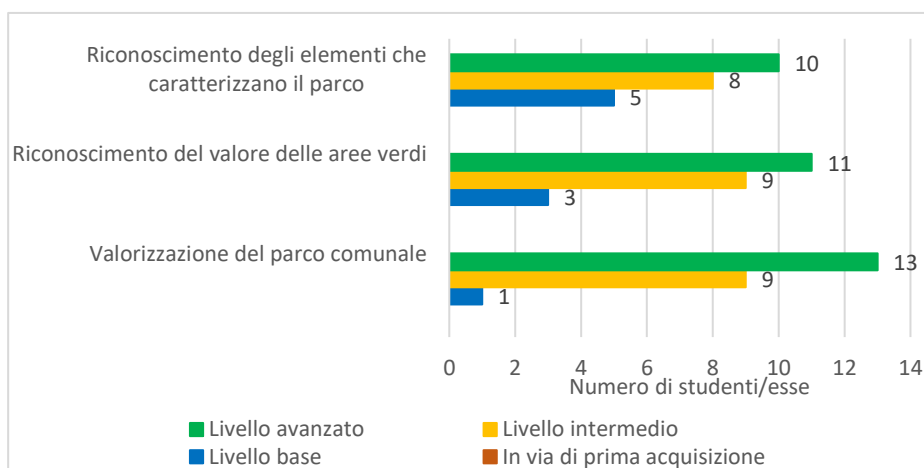


Grafico 1 - Risultati della valutazione in itinere

Come si evince dal grafico, per ognuno dei tre criteri la maggior parte dei/delle alunni/e ha raggiunto un livello avanzato, mentre nessuno risulta essere in via di prima acquisizione. Questo dimostra che rispetto alla situazione iniziale è avvenuto un notevole cambiamento: tramite il quiz proposto nel primo incontro

era emerso che la classe conoscesse molto poco il Prà, ma grazie alle esperienze proposte nel corso dell'intervento didattico i/le bambini/e hanno approfondito e aumentato le loro conoscenze, sia relativamente alle piante presenti nel parco che al valore assunto da quest'ultimo per la popolazione

Per la valutazione delle competenze maturate, invece, è stato fondamentale il compito autentico proposto in conclusione al percorso. Anche in questo caso, tenendo conto di tutte le diverse prospettive emerse dalla valutazione trifocale, è risultato che la maggior parte dei gruppi/coppie di lavoro ha raggiunto un livello alto di competenza (sei gruppi su nove), mentre i restanti un livello di competenza intermedio.

Al termine dell'intervento ho somministrato alla classe anche un questionario di gradimento delle attività didattiche (vedi *Allegato 9*), con lo scopo di indagare la percezione degli studenti in merito alla qualità delle esperienze proposte e al modo in cui le hanno vissute. Lo scorso anno era stato proposto ai/alle bambini/e un questionario simile grazie al quale avevo ricevuto suggerimenti molto utili, dei quali ho fatto tesoro durante la progettazione di quest'anno con l'obiettivo di migliorare gli aspetti che erano stati graditi di meno. Le valutazioni ricevute in merito all'intervento di quest'anno sono state particolarmente positive e questo mi ha reso molto orgogliosa di me stessa. Nell'ambito del questionario finale ho posto agli/alle studenti/esse anche alcune domande per rilevare il valore attribuito all'esperienza generale, volte a comprendere se e in che misura il loro comportamento nei confronti del Prà e la loro visione su di esso sono cambiati dopo aver affrontato il percorso insieme. In base ai risultati emersi (*Grafico 2*), secondo i quali tutte le risposte della classe si collocano tra "abbastanza d'accordo" e "molto d'accordo", è stato possibile constatare che l'intervento didattico si è rivelato significativo per gli/le alunni/e. Particolarmente positivo è il fatto che tutti gli/le studenti/esse si siano trovati molto d'accordo con l'affermazione "Credo sia importante che più persone possibili conoscano meglio il Prà". Questo dimostra che sono riuscita nell'intento di far apprezzare il parco e di farne riconoscere il valore, ma soprattutto dimostra che i/le bambini/e hanno compreso l'importanza di diffondere tale valore anche al resto della popolazione.

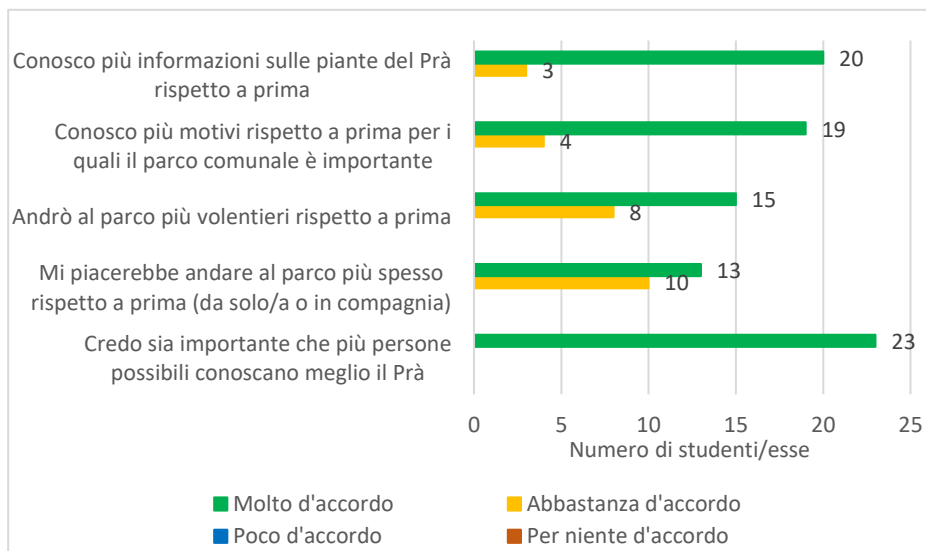


Grafico 2 – Risultati relativi al valore attribuito all'esperienza generale

Per quanto mi riguarda, l'essere riuscita a condurre con successo un percorso didattico in ottica sistemica è stato un grande traguardo. Mantenere un riferimento costante alla realtà quotidiana, recuperare i materiali necessari di volta in volta, gestire le uscite sul territorio e prendere accordi con l'esperto hanno richiesto molta organizzazione, ma tutto l'impegno è stato ripagato nel momento in cui gli/le alunni/e mi hanno ringraziata per l'esperienza offerta dicendomi che "hanno imparato tante cose nuove divertendosi".

4. Timeline del percorso di tirocinio: riflessione in ottica professionalizzante

Quando una persona si ritrova a scrivere il suo primo libro comincia la scrittura da inesperta e successivamente, con il passare del tempo e grazie alla pratica, attraversa una serie di fasi che la portano gradualmente a maturare sempre di più come scrittore/scrittrice. Pagina dopo pagina e capitolo dopo capitolo, aumentano la competenza e la consapevolezza di ciò che si sta facendo, fino a giungere al finale del libro che rappresenta l'apice di tutto il lavoro.

Nello scrivere il libro che narra la storia del mio tirocinio, anche io sono partita come scrittrice inesperta: non avevo mai avuto modo di vivere la scuola dal punto di vista dell'insegnante e, di conseguenza, non mi rendevo conto della complessità del sistema scuola e non ero a conoscenza di molti degli aspetti che lo caratterizzano. Grazie al primo anno di tirocinio ho avuto modo di esplorare e analizzare il contesto scolastico, partecipando come osservatrice sia a momenti di attività educativo-didattica in classe/sezione, sia a diversi organi collegiali e incontri istituzionali scuola-famiglia. Questo mi ha permesso di rendermi conto per la prima volta di quanto impegno e dedizione si celano dietro il mestiere dell'insegnante in quanto figura professionale che deve gestire in modo proficuo l'apprendimento dei/delle bambini/e, ma anche le relazioni e la collaborazione con i colleghi e con le famiglie. Sempre durante il primo anno di tirocinio ho progettato e condotto la mia prima breve azione didattica, che purtroppo ha dovuto svolgersi interamente a distanza a causa dell'emergenza sanitaria legata al Covid-19. Le difficoltà che ho riscontrato non sono state poche, soprattutto perché le mie idee erano scarse e confuse e perciò, proprio come farebbe uno scrittore alle prime armi, ho scritto e poi accartocciato numerosi fogli di brutta copia prima di riuscire a giungere ad una buona soluzione finale.

Con il secondo anno di tirocinio ho avuto la possibilità di progettare e condurre un intervento didattico vero e proprio, di più lunga durata rispetto a quello precedente e, soprattutto, in presenza. Inizialmente ero preoccupata all'idea che mi venisse affidata la responsabilità di gestire l'insegnamento di un'intera sezione di scuola dell'infanzia, ma al termine dell'esperienza mi sono riceduta e mi sono scoperta capace di lavorare bene in un contesto simile. Ciò

che ha fatto la differenza sono stati in modo particolare la collaborazione e il confronto continui con la tutor mentore, tramite i quali ho compreso quanto l'incontro tra diversi punti di vista possa essere proficuo e portare alla nascita di idee innovative ed efficaci. A partire da questo momento è nata in me la speranza di poter lavorare, come futura insegnante, all'interno di una realtà caratterizzata da un clima di apertura al dialogo e di positivo confronto. L'aver frequentato nuovi corsi universitari e il tirocinio indiretto, inoltre, mi ha aiutata a giungere più preparata alla progettazione dell'intervento, grazie al quale ho avuto modo di mettere in atto molte delle pratiche e delle teorie studiate e quindi di sperimentare come calare al meglio quanto imparato all'interno del contesto reale. Ovviamente, essendo la mia prima esperienza di conduzione di un intervento didattico, ci sono stati alcuni inciampi, ma anch'essi sono stati essenziali per la mia crescita professionale in quanto mi hanno permesso di capire quali errori cercare di evitare in futuro. Sono così passata dall'essere una scrittrice inesperta all'essere una scrittrice in formazione, con un po' di pratica alle spalle.

Tramite il terzo anno di tirocinio ho approfondito l'importanza di prestare attenzione a tutti gli aspetti che caratterizzano il contesto didattico e a tutti i bisogni degli/delle studenti/esse, sia come singoli che come gruppo classe. I due focus dell'annualità, infatti, sono stati l'inclusione e la valutazione. Rispetto a quanto fatto in precedenza, ho svolto un lavoro di osservazione iniziale e di analisi del contesto molto più dettagliato che mi ha concesso di progettare un intervento didattico in cui tutti/e gli/le alunni/e risultassero coinvolti e partecipi in egual modo. Questo mi ha resa consapevole dell'importanza di approfondire la conoscenza della propria classe e di raccogliere più informazioni possibili su di essa, delle quali è opportuno tenere traccia scritta in modo da poter riflettere in seguito sulle strategie più opportune da adottare. Programmando le modalità di valutazione dell'intervento sulla base di quanto appreso durante il corso di "Modelli e strumenti per la valutazione" con la professoressa E. Restiglian, mi sono resa conto che l'unica forma di valutazione della quale io avessi mai avuto esperienza era la valutazione dell'apprendimento. Mi sono quindi posta l'obiettivo di offrire agli/alle miei/mie studenti/esse una modalità di valutazione migliore rispetto a quella da me esperita a scuola, seguendo l'ottica della valutazione

formativa. Così facendo ho scoperto l'importanza di fornire sempre dei feedback e di far comprendere ai/alle bambini/e che anche se a volte è necessario migliorare alcuni aspetti del proprio lavoro, non è il caso di abbattersi in quanto l'impegno viene sempre riconosciuto. Sulla base di quanto detto, grazie al terzo anno di tirocinio sono passata dall'essere una scrittrice in formazione all'essere una scrittrice consapevole, in grado di riflettere sulle proprie scelte didattiche e di motivarle, mettendo in atto azioni mirate.

Infine, il quarto anno di tirocinio ha costituito l'ultimo step necessario per poter affermare di essere riuscita a progettare e condurre un intervento didattico "completo". Ciò che mancava, infatti, era sperimentare cosa significasse lavorare in ottica sistemica e, grazie al percorso che ho descritto al paragrafo 2.1., mi sono fatta una chiara idea di quanto possa essere vantaggioso e positivo sfruttare le risorse offerte dal contesto extra-scolastico e dal territorio. Ho compreso che non bisogna mai avere la presunzione di credere di riuscire a far tutto da soli, perché il lavoro in team, con le famiglie e con gli esperti non può far altro che arricchire i processi di insegnamento-apprendimento. A volte, infatti, non ci si rende conto di quanto l'ambiente intorno a noi sia ricco di stimoli e agganci che un insegnante deve essere in grado di cogliere al fine di proporre ai/alle suoi/sue studenti/esse esperienze significative. Tramite l'intervento didattico di quest'anno, inoltre, ho compiuto un ulteriore passo in avanti per quanto riguarda l'ambito valutativo, mettendo in atto una valutazione per l'apprendimento. Così facendo, ho avuto modo di sperimentare quanto la triangolazione sia importante e quanto autovalutarsi e valutarsi tra pari aiuti i/le bambini/e a maturare, a responsabilizzarsi e a rendersi conto dei propri punti di forza e delle proprie fragilità. Spesso se si analizzano le cose da un solo punto di vista si rischia di tralasciare qualche aspetto importante o di interpretare qualcosa nel modo sbagliato, ma l'incontro di punti di vista differenti aiuta a mantenere uno sguardo ampio e attento, in grado di percepire e interpretare anche i più piccoli dettagli.

Considerando nell'insieme tutto ciò che il tirocinio mi ha insegnato nel corso degli anni, non posso far altro che definirlo un percorso dall'enorme valore formativo. Dall'inizio a oggi sento di essere cresciuta molto come persona, sia a livello personale che professionale, e di essere arrivata a potermi definire una

scrittrice quasi esperta. Il “quasi” è dovuto al fatto che sicuramente nel mestiere dell’insegnante non si finisce mai di imparare e ci sono tanti aspetti che riuscirò ad approfondire solo con il tempo, ma per ora sento di aver dato il massimo di me stessa e di essermi dedicata al tirocinio con tutta la passione e la voglia di apprendere possibili. Farò sicuramente tesoro di tutte le esperienze che ho vissuto e di tutti gli inciampi che ho incontrato lungo il cammino, affinché mi ricordino che non tutto è semplice ed immediato da realizzare, ma terrò a mente anche i successi che ho raggiunto, a dimostrazione del fatto che non bisogna mai arrendersi e che gli errori sono fatti per imparare. Comincio a sentirmi sempre più vicina alla mia immagine di insegnante ideale, alla quale aspiro da sempre, e termino questo percorso con la consapevolezza di aver scelto la professione giusta per me.

Si conclude così la storia del mio tirocinio, ma questo libro avrà sicuramente un sequel che comincerà ad essere scritto quando inizierò a lavorare a scuola, sperando possa narrare di avventure meravigliose e preziose come questa.

Riferimenti

Bibliografia

- Alfieri, F., Arcà, M., & Guidoni, P. (2000). *I modi di fare scienze. Come programmare, gestire, verificare*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Arcà, M. (2015). *Insegnare biologia*. Pisa: ETS.
- Bordiglioni, S. (2021). *Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano*. Trieste: Editoriale Scienza.
- Castoldi, M. (2009). *Valutare le competenze*. Roma: Carocci.
- Farné, R., Bortolotti, A., & Terrusi, M. (2018). *Outdoor education: prospettive teoriche e buone pratiche*. Roma: Carocci.
- Gardner, H. (2006). *The Development and Education of the Mind. The Selected Works of Howard Gardner*. London: Routledge (trad. it. Educazione e sviluppo della mente. Intelligenze multiple e apprendimento, Erickson, Trento, 2022).
- Grion, V., Aquario, D., & Restiglian, E. (2019). *Valutare nella scuola e nei contesti educativi*. Padova: Cleup.
- Grion, V., & Restiglian, E. (2019). *La valutazione fra pari nella scuola. Esperienze di sperimentazione del modello GRiFoVA con alunni e insegnanti*. Trento: Erickson.
- Lucangeli, D. (2019). *Cinque lezioni leggere sull'emozione di apprendere*. Trento: Erickson.
- Messina, L., & De Rossi, M. (2015). *Tecnologie, formazione e didattica*. Roma: Carocci.
- Nigris, E. (2019). *Didattica Generale. Edizione breve*. Milano: Angelo Guerini e Associati.
- Pantano, O. (2020). Nel laboratorio di scienze. *La vita scolastica*, 1, 18-19.
- Santovito, G. (2015). *Insegnare la biologia ai bambini. Dalla scuola dell'infanzia al primo ciclo d'istruzione*. Roma: Carocci.
- Selleri, P. (2016). *La comunicazione in classe*. Roma: Carocci.
- Tomlinson, C. A. (2006). *Adempiere la promessa di una classe differenziata. Strategie e strumenti per un insegnamento attento alla diversità*. Roma: LAS.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2004). *Fare progettazione. La "teoria" di un percorso didattico per la comprensione significativa*. Roma: LAS.

Fonti normative

CAST. (2011). *Universal Design for Learning guidelines version 2.0*. Wakefield:

Author (trad. it. Universal Design for Learning linee guida versione 2.0, 2015).

D.M. 16 novembre 2012, n. 254, *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*.

A/RES 25 settembre 2015, n. 70/1, *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*.

22 febbraio 2018, *Indicazioni Nazionali e nuovi scenari*.

22 maggio 2018, *Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente*.

O.M. 4 dicembre 2020, n. 172, *Valutazione periodica e finale degli apprendimenti delle alunne e degli alunni delle classi della scuola primaria e Linee guida*.

Documentazione scolastica

Curricolo dell'Istituto Comprensivo Statale "Nicolò Tommaseo" di Conselve con integrazione di educazione civica, dicembre 2020.

RAV 2019/2022 dell'Istituto Comprensivo statale "Nicolò Tommaseo" di Conselve.

PTOF 2022/2025 dell'Istituto Comprensivo statale "Nicolò Tommaseo" di Conselve.

Allegati

Allegato 1 – Metafora di tirocinio

Se si desidera approfondire la conoscenza della metafora, rimando al link della mia presentazione del portfolio di tirocinio realizzata con l'app Book Creator:
https://read.bookcreator.com/NqunmWwNfeehsmT97zP7fOzC5D02/NgVpBqTNQ-6CKIMJWXCo_w

Allegato 2 - Scala di valutazione della relazione tra pari

INDICATORE	SCALA DI VALUTAZIONE 1: PER NULLA 2: POCO 3: ABBASTANZA 4: MOLTO
Gli studenti possono condividere momenti di interazione prima dell'inizio delle attività scolastiche	3
La disposizione dei banchi promuove il confronto con i compagni	2
Il clima in classe favorisce la libera espressione di ciascun allievo	4
Rispettano il turno di parola	3
Collaborazione durante le attività di gruppo	3
Aiutano i compagni in difficoltà	3
Propensione ad accettare l'aiuto dei compagni	4
Risolvono le controversie mediante il dialogo autonomamente	2
Dimostrano una certa flessibilità nel cedere i materiali agli altri	4
Ascoltano attivamente i compagni quando parlano	3
Il linguaggio (tono e lessico) utilizzato è adeguato al contesto scolastico	4
Il gruppo classe è coeso	3
Esprimono giudizi costruttivi rivolti ai compagni	2
Conoscono e riconoscono emozioni proprie ed altrui rispettandole	3
Vengono accettate le regole	4
Il gruppo dimostra competizione	2

Allegato 3 - Scala di valutazione dell'approccio docente.

APPROCCIO DOCENTE	SCALA DI VALUTAZIONE Molto visibile – abbastanza visibile – poco visibile – per nulla visibile
L'insegnante predispone il setting - contesto in relazione all'attività da svolgere	Abbastanza visibile
L'insegnante, al fine di accogliere e attirare l'attenzione degli alunni, utilizza routines (canti, tempo atmosferico, data, luogo...)	Poco visibile
L'insegnante ricerca il dialogo con gli alunni e li incoraggia al libero scambio di esperienze personali	Abbastanza visibile
L'insegnante richiama la/e lezione/i precedente/i e indaga le preconoscenze degli alunni per avviare lo sviluppo dell'attività	Molto visibile
L'insegnante, al fine di stimolare la curiosità e la partecipazione degli alunni, suggerisce organizzatori anticipati: esempi, domande, immagini, ecc.	Molto visibile
L'insegnante, all'inizio dell'attività, specifica la consegna di lavoro e il relativo svolgimento, considerando tempi e spazi adeguati	Molto visibile
L'insegnante rileva l'attenzione degli alunni preoccupandosi del loro coinvolgimento e della loro partecipazione e assicurandosi l'acquisizione di nuove competenze	Abbastanza visibile
L'insegnante utilizza un linguaggio verbale chiaro e specifico (volume e tono di voce)	Molto visibile
L'insegnante utilizza un linguaggio non verbale in coerenza con gli scopi comunicativi (espressione del volto, orientamento dello sguardo, postura, gesti, ecc...)	Molto visibile
L'insegnante si preoccupa di coinvolgere anche gli alunni in difficoltà al fine di fargli seguire l'attività con eventuali materiali specifici/adeguati (facilitazioni procedurali e strategie di personalizzazione di apprendimento)	Abbastanza visibile
L'insegnante sollecita gli alunni a porre domande, chiedere aiuto ed esporre eventuali dubbi	Molto visibile
L'insegnante, al termine della lezione, ricerca un feedback dai suoi alunni per verificare le conoscenze acquisite	Molto visibile
L'insegnante, durante la progettazione, collabora in team per costruire percorsi didattici multidisciplinari, interdisciplinari, intradisciplinari	Molto visibile

Allegato 4 – Macroprogettazione dell'intervento didattico

TITOLO: "ITINERARIO NEL VERDE: UN PERCORSO DI SCOPERTA E VALORIZZAZIONE DEL PARCO COMUNALE"

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 in scienze, tecnologie e ingegneria:

"Comprende un atteggiamento di valutazione critica e curiosità, l'interesse per le questioni etiche e l'attenzione sia alla sicurezza sia alla sostenibilità ambientale [...] in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale".

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

Scienze:

"L'osservazione dei fatti e lo spirito di ricerca dovrebbero caratterizzare un efficace insegnamento delle scienze e dovrebbero essere attuati attraverso un coinvolgimento diretto degli alunni incoraggiandoli [...] a porre domande sui fenomeni e le cose, a progettare esperimenti/esplorazioni".

"Il percorso dovrà mantenere un costante riferimento alla realtà, imperniando le attività didattiche sulla scelta di casi emblematici quali l'osservazione diretta [...] di un micro-ambiente".

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

- Riconosce le principali caratteristiche e i modi di vivere di organismi vegetali;
- Rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale.

Obiettivi di apprendimento (*desumibili, per la scuola primaria, dalle Indicazioni Nazionali*)

Scienze:

- Proseguire nelle osservazioni frequenti e regolari, [...] con i compagni e autonomamente, di una porzione di ambiente vicino; individuare gli elementi che lo caratterizzano.

Educazione civica²:

- Riconoscere il valore delle aree verdi.

Bisogni formativi e di apprendimento (*in relazione al traguardo indicato*)

Come già accennato nel precedente capitolo, per apprendere con interesse e motivazione gli studenti avranno bisogno di sentirsi coinvolti attivamente nel corso dei vari incontri e, per questo, verranno proposte una serie di esperienze concrete ed esplorazioni sul campo. Tutto ciò partendo dal presupposto che per riuscire ad avvicinarsi all'ambiente e ad apprezzarne il valore e le caratteristiche è fondamentale prima di tutto entrarci in contatto. Inoltre, il contatto con la natura favorirà una comprensione più approfondita delle caratteristiche e dei modi di vivere generali dei vegetali, trattati con gli alunni nei primi incontri del mio intervento didattico per le motivazioni già spiegate.

Situazione di partenza (*situazione problema e/o domande chiave che danno senso all'esperienza di apprendimento, orientano l'azione didattica, stimolano il processo di apprendimento e il compito*)

Emerge l'importanza di sviluppare negli alunni la sensibilità ambientale, in modo particolare verso le aree verdi presenti all'interno del comune che sono poco conosciute e frequentate dai bambini.

² Obiettivo desunto dal Curricolo di Istituto.

Per introdurre la classe al progetto verrà proposto un quiz strutturato similmente a quelli dell'applicazione "Kahoot", ma senza l'impiego di dispositivi digitali da parte degli alunni. Verranno proiettati alla LIM alcuni quesiti con diverse opzioni di risposta possibili, scritte ognuna in un colore diverso, e verrà chiesto agli studenti di alzare un foglietto del colore corrispondente a quella che secondo loro è la risposta corretta (in base a ciò che sanno oppure provando ad indovinare). Le domande proposte riguarderanno il regno delle piante e in modo particolare alcuni degli aspetti caratteristici del parco comunale. Ci si aspetta che il numero di risposte corrette per ogni quesito non sia particolarmente elevato e, partendo da questa evidenza, si faranno riflettere gli alunni sul bisogno di conoscere meglio il parco e avvicinarsi ad esso, motivando quindi il percorso didattico che si andrà a sviluppare.

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

Dimensioni	Criteri	Indicatori	Descrittori			
			Avanzato	Intermedio	Base	In via di prima acquisizione
Conoscenza del parco comunale	Riconoscimento degli elementi che caratterizzano il parco	Lo studente, in seguito alle esperienze proposte e alle osservazioni condotte, è in grado di riconoscere gli elementi che caratterizzano il parco.	Riconosce in maniera autonoma tutte le piante del parco presentate e le loro peculiarità.	Riconosce in maniera autonoma la maggior parte delle piante del parco presentate e le loro peculiarità.	Riconosce in maniera autonoma solo una parte delle piante del parco presentate e le loro peculiarità.	Riconosce, solo se supportato dall'insegnante o dai compagni, parte delle piante del parco presentate e le loro peculiarità.
Sensibilità ambientale	Riconoscimento del valore delle aree verdi	Lo studente mostra di saper apprezzare le aree verdi, in modo particolare il parco comunale, attribuendo loro il giusto valore.	Mostra curiosità e interesse verso il parco ed è consapevole dei benefici che esso porta ai cittadini.	Mostra curiosità ed interesse verso il parco ed è consapevole della maggior parte dei benefici che esso porta ai cittadini.	Mostra curiosità ed interesse verso il parco, ma non è pienamente consapevole dei benefici che esso porta ai cittadini.	Mostra scarsa curiosità e scarso interesse verso il parco e non è pienamente consapevole dei benefici che esso porta ai cittadini.
	Valorizzazione del parco comunale	Lo studente contribuisce attivamente all'intento comune di valorizzare il parco, tramite la realizzazione dell'elaborato	Fornisce attivamente il suo contributo nella realizzazione dell'elaborato finale, mostrandosi propositivo	Fornisce attivamente il suo contributo nella realizzazione dell'elaborato finale, mostrandosi	Fornisce attivamente il suo contributo nella realizzazione dell'elaborato finale.	Fornisce scarso contributo nella realizzazione dell'elaborato finale o contribuisce solo se spronato dall'insegnante.

		finale.	con i compagni.	abbastanza propositivo.		
--	--	---------	-----------------	-------------------------	--	--

SECONDA FASE: DETERMINARE EVIDENZE DI ACCETTABILITÀ
(In che modo sollecito la manifestazione della competenza negli allievi?)

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

Il compito autentico attraverso il quale gli studenti potranno sviluppare e manifestare le proprie competenze è strettamente legato alla lettura del libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano” di Stefano Bordiglioni, assunta come routine di inizio lezione. Al termine del percorso didattico, infatti, verrà proposto agli alunni di realizzare una raccolta di racconti simili a quelli letti, ma aventi come protagonisti le piante del parco comunale che la classe avrà imparato a conoscere.

Gli alunni dovranno quindi immedesimarsi in degli scrittori e, lavorando a coppie o in gruppo (questo è ancora da stabilire), produrranno delle “autobiografie” dove le diverse piante del Prà si presentano in prima persona ai lettori descrivendo sé stesse, le loro caratteristiche e i loro bisogni. Insieme alle autobiografie gli studenti realizzeranno anche delle rappresentazioni delle diverse piante, che fungeranno da illustrazioni del libro. Tutti i materiali verranno raccolti e sarà creato un fascicolo dal titolo “Voci dal Prà” che rimarrà nella biblioteca di plesso a disposizione di tutte le classi e di tutte le docenti. Verranno inoltre fascicolate due copie aggiuntive del libro prodotto dai bambini, che questi ultimi provvederanno personalmente a consegnare e presentare agli altri due plessi di scuola dell’infanzia e primaria dell’Istituto presenti all’interno del comune. La creazione e la condivisione dei libri ha lo scopo di valorizzare il parco comunale agli occhi dei coetanei e, in un’ottica sistemica, promuove lo scambio di materiali tra i diversi plessi scolastici e tra le diverse classi, fornendo un punto di partenza per possibili approfondimenti o progetti futuri.

All’interno del libro saranno inseriti anche una mappa e il manifesto del parco, realizzati dai bambini nel corso degli incontri precedenti.

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

Per la rilevazione degli apprendimenti sono previsti durante il percorso didattico vari momenti di valutazione. Nell’ottica di una valutazione formativa, dopo i primi quattro incontri è prevista una prova di verifica intermedia, utile all’insegnante per fare il punto della situazione e orientare al meglio i successivi processi di insegnamento-apprendimento colmando eventuali lacune. Lo svolgimento di questa prova sarà utile anche agli studenti per ricevere dei feedback costruttivi sul proprio lavoro (Grion, Aquario & Restiglian, 2019).

Nell’ottica di una valutazione per l’apprendimento, invece, al termine del progetto verrà proposta alla classe la realizzazione del compito autentico precedentemente descritto e in questa occasione i bambini verranno coinvolti attivamente nel processo valutativo (ottica trifocale). Prima dell’esecuzione del compito, verrà creata insieme a loro la griglia di valutazione dello stesso con lo scopo di dividerne i criteri e, successivamente, questa griglia verrà utilizzata non solo dall’insegnante, ma anche dai diversi gruppi di lavoro per autovalutarsi e per valutarsi tra pari, scambiandosi dei feedback migliorativi. È dimostrato, infatti, che le informazioni e i consigli di miglioramento ricevuti dai compagni o ai quali si perviene in modo autonomo risultano molto più efficaci (Grion & Restiglian, 2021).

Infine, si terrà conto anche di una valutazione di processo sulla base della rubrica valutativa già predisposta e sopra riportata, che tiene in considerazione non solo conoscenze e abilità, ma anche l’atteggiamento degli studenti verso i differenti compiti e la loro relazione con il contesto.

TERZA FASE: PIANIFICARE ESPERIENZE DIDATTICHE

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

Tempi	Ambiente/i di apprendimento	Contenuti	Metodologie	Tecnologie	Attività
1° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	Introduzione del tema e distinzione tra piante semplici e complesse	- Metodo: interrogativo; - Format: lezione frontale e lezione con dibattito; - Tecniche: argomentazione e discussione e tecniche ludiche.	- Libro "Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano"; - Computer e LIM; - Cartoncini colorati; - Quaderno; - Materiali di cancelleria.	- Routine di inizio lezione; - Verifica delle preconcoscenze con quiz Kahoot senza dispositivi tecnologici; - Attività di classificazione e raggruppamento di immagini, con il fine di giungere alla distinzione tra piante semplici e complesse; - Realizzazione di una linea del tempo sull'evoluzione delle piante.
2° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	Le parti della pianta: radici, fusto e foglie	- Metodo: affermativo e attivo; - Format: lezione frontale e laboratorio; - Tecniche: spiegazione e indagine scientifica.	- Libro "Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano"; - Computer e LIM; - Foglie varie; - Scheda per la classificazione delle foglie; - Quaderno; - Materiali di cancelleria.	- Routine di inizio lezione; - "Quale parte della pianta mangi?": sfida di riconoscimento delle varie parti della pianta; - Spiegazione supportata da PowerPoint e immagini; - Riconoscimento e classificazione in base alla forma di una serie di foglie.
3° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	La respirazione delle piante e la fotosintesi clorofilliana	- Metodo: affermativo e interrogativo; - Format: lezione frontale; - Tecniche: spiegazione e discussione.	- Libro "Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano"; - Computer e LIM;	- Routine di inizio lezione; - Esperimento con pianta in vaso coperta da un sacchetto, per dimostrare che

				<ul style="list-style-type: none"> - Pianta in vaso e sacchetto trasparente; - Quaderno; - Materiali di cancelleria. 	<ul style="list-style-type: none"> anche le piante respirano; - Visione video-documentario sugli stomi; - Introduzione alla fotosintesi e visione di un video-documentario; - Rappresentazione grafica del modo in cui i processi di respirazione e fotosintesi avvengono simultaneamente.
4° incontro (2 ore)	Aula di classe per la prima parte della lezione, giardino della scuola per la seconda parte.	La riproduzione delle piante e la loro crescita	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: affermativo e attivo; - Format: lezione frontale e laboratorio; - Tecniche: spiegazione e sperimentazione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libro "Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano"; - Computer e LIM; - Vasi, terriccio e semi/bulbi; - Innaffiatoi; - Diario di bordo per annotare cure e cambiamenti del proprio seme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Routine di inizio lezione; - Spiegazione supportata da PowerPoint e immagini; - Semina in vaso di alcuni semi/bulbi e accordi per prendersene cura (con l'aiuto del giardiniere invitato come esperto).
5° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	Prova di verifica intermedia	/	<ul style="list-style-type: none"> - Libro "Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano"; - Computer e LIM; - Scheda di verifica; 	<ul style="list-style-type: none"> - Routine di inizio lezione; - Attività di ripasso collettivo prima della prova: giochi online con la LIM; - Svolgimento della prova di verifica; - Correzione collettiva della prova;
6° incontro (2 ore)	Parco comunale per la prima parte della lezione, aula di	La biodiversità: prima esplorazione del parco comunale	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: attivo; - Format: laboratorio; 	<ul style="list-style-type: none"> - Libro "Voci dal mondo verde. Le 	<ul style="list-style-type: none"> - Routine di inizio lezione; - "Caccia al tesoro" al parco: ricerca in

	classe per la seconda parte.		- Tecniche: indagine scientifica e discussione.	piante si raccontano”; - Lista degli esemplari da fotografare; - Cellulari con fotocamera (utilizzati dalle insegnanti). - Computer e LIM.	gruppo di esemplari da fotografare seguendo una lista; - Condivisione delle fotografie scattate e confronto.
7° incontro (2 ore)	Parco comunale.	Uscita al parco comunale con l’esperto	- Metodo: affermativo e interrogativo; - Format: lezione di approfondimento; - Tecniche: spiegazione.	- Libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano”; - Scheda di osservazione del parco.	- Routine di inizio lezione; - Itinerario di scoperta all’interno del parco, accompagnati dall’esperto che esporrà ai bambini caratteristiche e aneddoti delle piante presenti; - Compilazione delle schede di osservazione del parco.
8° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	Malattie e parassiti che possono colpire le piante del parco e come averne cura	- Metodo: affermativo e interrogativo; - Format: lezione di approfondimento; - Tecniche: spiegazione.	- Libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano”; - Computer e LIM; - Attrezzi da mostrare.	- Routine di inizio lezione; - Presentazione PowerPoint interattivo a cura dell’esperto; - Mostra dal vivo di alcuni attrezzi utili alla cura delle piante;
9° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	Creazione di un erbario del parco comunale	- Metodo: attivo; - Format: laboratorio; - Tecniche: costruzione di artefatti.	- Libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano”; - Immagini stampate delle piante di cui si è parlato;	- Routine di inizio lezione; - Creazione dell’erbario basandosi sulle informazioni apprese e consultando i dati raccolti tramite le schede di osservazione del

				<ul style="list-style-type: none"> - Un piccolo quaderno per ogni alunno; - Materiali di cancelleria. 	<p>parco. Per ogni specie andrà scelta la corrispondente immagine da attaccare.</p>
10° incontro (2 ore)	Parco comunale per la prima parte della lezione, aula di classe per la seconda parte.	Mappatura del parco comunale	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: attivo; - Format: laboratorio; - Tecniche: indagine scientifica e costruzione di artefatti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano”; - Fogli e penne per annotare le misure; - Quaderno; - Materiali di cancelleria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Routine di inizio lezione; - Uscita al parco per effettuare le misurazioni necessarie; - Realizzazione collettiva della mappa, copiata da ognuno sul proprio quaderno.
11° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a file singole, come di consueto.	L'importanza e il valore delle aree verdi	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: interrogativo; - Format: lezione con dibattito; - Tecniche: argomentazione e discussione; 	<ul style="list-style-type: none"> - Libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano”; - Computer e LIM; - Materiali di cancelleria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Routine di inizio lezione; - Momento di discussione e confronto collettivi sul tema; - Realizzazione del manifesto del parco comunale.
12° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti a coppie per favorire il confronto tra compagni.	Presentazione del compito autentico e co-costruzione della rubrica di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: attivo; - Format: lezione anticipativa e laboratorio; - Tecniche: discussione e problem-solving. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libro “Voci dal mondo verde. Le piante si raccontano”; - Computer e LIM; - Exemplar da mostrare alla classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Routine di inizio lezione; - Presentazione alla classe del compito autentico; - Co-costruzione della rubrica di valutazione partendo dall'analisi di alcuni exemplar e dall'individuazione dei criteri di un buon compito.
13° incontro (2 ore)	Aula di classe con banchi disposti ad isole in modo da facilitare il lavoro in gruppo.	Inizio realizzazione del compito autentico	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: attivo; - Format: laboratorio; - Tecniche: cooperative learning. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rubrica di valutazione; - Fogli di brutta copia; - Materiali di cancelleria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Divisi in coppie o gruppi, gli studenti procedono a realizzare una prima bozza del compito.
14° incontro	Aula di classe con banchi	Autovalutazione, peer review e	<ul style="list-style-type: none"> - Metodo: attivo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Rubrica di valutazione; 	<ul style="list-style-type: none"> - Le varie bozze del compito vengono

(2 ore)	disposti ad isole in modo da facilitare il lavoro in gruppo.	termine realizzazione del compito autentico	- Format: laboratorio; - Tecniche: cooperative learning e peer review.	- Bozze del compito; - Scheda per annotare i feedback; - Fogli di bella copia; - Materiali di cancelleria.	autovalutate dagli stessi autori e poi vengono scambiate tra i gruppi mettendo in atto una partecia di peer review; - Dopo aver ricevuto dei feedback migliorativi, ogni gruppo rivede il proprio lavoro per poi copiarlo in bella copia.
15° incontro (2 ore)	Aula di classe per la prima parte della lezione, altri plessi di scuola dell'infanzia e primaria situati all'interno del comune per la seconda parte.	Conclusione del Project Work con condivisione dell'elaborato finale	- Metodo: attivo; - Format: lezione-studio con presentazione degli elaborati dei gruppi.	- Prodotto finale del compito (libro); - Questionario di gradimento da compilare.	- Condivisione in classe del prodotto finale del compito (libro); - Consegna delle copie del libro agli altri plessi scolastici; - Compilazione del questionario di gradimento finale.

Allegato 5 – Prova di verifica intermedia

NOME E COGNOME

DATA

IL REGNO DELLE PIANTE

PROVA DI VERIFICA INTERMEDIA – PROGETTO "ITINERARIO NEL VERDE"

- 1) Ricostruisci l'ordine temporale in cui le diverse specie di piante sono comparse sulla Terra. Inserisci i numeri da 1 a 4 all'interno delle caselle.

	Alghe		Angiosperme		Gimnosperme		Muschi
--	-------	--	-------------	--	-------------	--	--------

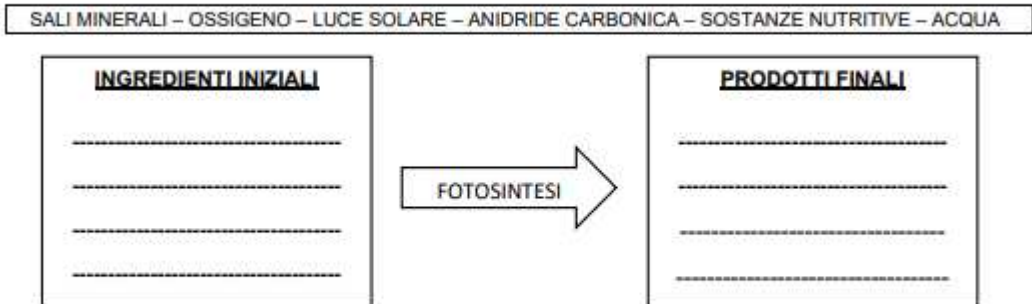
- 2) Indica con una X se ogni affermazione è vera (V) o falsa (F).

- Le piante sono organismi autotrofi, ovvero in grado di prodursi il nutrimento da soli. V F
- Gli stomi, ovvero le aperture per lo scambio dei gas, si trovano nella pagina superiore della foglia. V F
- Quando il fusto di una pianta è legnoso, resistente e alto viene chiamato stelo. V F
- La punta delle radici, chiamata cuffia, è più dura perché deve penetrare nel terreno. V F
- La linfa elaborata parte dalle radici e sale lungo il tronco della pianta fino a raggiungere le foglie. V F
- Il processo tramite il quale le piante rilasciano vapore acqueo si chiama traspirazione. V F
- I petali dei fiori sono colorati e profumati per attirare maggiormente gli insetti. V F
- I semi possono essere trasportati e dispersi attraverso il pelo e le feci degli animali. V F

- 3) Segna con una X l'opzione corretta (una sola per ogni domanda).

- Quale di queste NON è una funzione delle radici?
 - Assorbire l'acqua dal terreno.
 - Assorbire i sali minerali dal terreno.
 - Liberare ossigeno nel terreno.
 - Ancorare la pianta al terreno.
- Quale di questi NON è uno degli strati che compongono il tronco?
 - Midollo.
 - Picciolo.
 - Corteccia.
 - Strato intermedio.
- Come si chiamano le radici tipiche delle piante rampicanti, grazie alle quali queste piante si aggrappano ad alberi, rocce o pareti?
 - Radici avventizie.
 - Radici fascicolate.
 - Radici a fittone.
 - Radici aeree.
- Quale di queste è una delle possibili forme che le foglie possono avere in natura?
 - Cuneiforme.
 - Lanceolata.
 - Coronata.
 - Quadrata.

4) Completa il seguente schema che riassume il processo della fotosintesi clorofilliana: scegli se inserire i vari elementi tra gli ingredienti iniziali o tra i prodotti finali della trasformazione.



5) Completa il seguente testo scegliendo le parole mancanti tra quelle a disposizione.
Attenzione: alcune parole sono in più!

FRUTTI – SEMPLICI – ANTERA – OVARIO – CONI LEGNOSI – GERMINAZIONE – COMPLESSE – IMPOLLINAZIONE

Le piante si riproducono in modo diverso a seconda della specie a cui appartengono.
 Le piante _____ si riproducono attraverso le spore, ovvero delle cellule molto piccole e leggere che vengono trasportate dal vento o dalle correnti marine fino a depositarsi sul terreno o sui fondali. Le piante _____, invece, si riproducono grazie ai semi e possono essere di due tipi: gimnosperme se il seme è contenuto all'interno di _____, oppure angiosperme se i semi vengono protetti dai _____.
 In quest'ultimo caso il seme viene prodotto grazie al fiore, quando il polline (elemento maschile) raggiunge l'ovulo (elemento femminile). L'incontro tra polline e ovulo avviene grazie al processo di _____, durante il quale il polline viene trasportato da un fiore all'altro attraverso il vento o gli insetti. Quando l'ovulo di un fiore viene fecondato e si forma il seme, l'_____ comincia ad ingrossarsi e un po' alla volta si trasforma in un frutto che custodirà il seme fino a quando non cadrà in un terreno fertile.

6) Rispondi alla domanda seguente nel modo più completo possibile.

Perché solitamente si dice che durante il giorno le piante producono ossigeno, mentre durante la notte producono anidride carbonica? Cosa accade di diverso tra il giorno e la notte?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DIVENTIAMO DEI BIO-DETECTIVE

MISSIONE:

Per poter difendere la biodiversità è necessario prima di tutto conoscerla!

Che tipo di biodiversità è presente nel paese di Conselve? Facciamo una ricerca all'interno del parco comunale e scopriamolo!

INDICAZIONI:

Cerca all'interno del parco gli elementi della lista e, ogni volta che ne trovi uno, spunta la casella corrispondente. Nei puntini, invece, annota dove hai individuato quel preciso elemento.



HAI TROVATO ALMENO UN/UNA... ?

- Foglia palmata
- Foglia seghettata
- Foglia lanceolata
- Pianta rampicante
- Pianta di muschio
- Pianta gimnosperma
- Pianta con fiori
- Pianta sempreverde
- Pianta con fusto a stelo
- Pianta con i frutti
- Tronco che si dirama
- Tronco ricoperto di edera



Allegato 7 – Manifesto del Prà di Conselve

Per visionare il manifesto realizzato con la classe rimando al link della piattaforma Padlet tramite la quale è stato creato: https://padlet.com/pamela_aghi/manifesto-del-pr-di-conselve-jjtiqqucige8uqz

Allegato 8 – Rubrica di valutazione del compito autentico





CRITERI (A quali aspetti del compito devi prestare attenzione?)	DESCRITTORI (Per valutare come è stato affrontato ogni singolo aspetto del compito)		
	MOLTO BENE	ABBASTANZA BENE	PUÒ ESSERE MIGLIORATO
Scrivere come se fossero le piante stesse a presentarsi (autobiografia)	Hai scritto l'intero testo in prima persona singolare o plurale. La pianta in questione si rivolge direttamente al lettore.	Hai scritto l'intero testo in prima persona singolare o plurale.	Hai scritto una parte del testo, o l'intero testo, usando una persona diversa dalla prima singolare o plurale.
Riportare informazioni corrette	Hai riportato nel testo solo informazioni corrette.	Hai riportato nel testo alcune informazioni parzialmente corrette.	Hai riportato nel testo alcune informazioni non corrette.
Utilizzare il linguaggio specifico della disciplina (scienze)	Hai utilizzato il linguaggio specifico della disciplina (scienze) all'interno dell'intero testo.	Hai utilizzato il linguaggio specifico della disciplina (scienze) solo in alcuni passaggi del testo.	Non hai utilizzato il linguaggio specifico della disciplina (scienze) all'interno del testo.
Usare un linguaggio chiaro e comprensibile anche per i più piccoli e per coloro che non sono informati sull'argomento	Hai usato un linguaggio chiaro e comprensibile, esplicitando ciò a cui si riferiscono i termini specifici che hai utilizzato.	Hai usato un linguaggio chiaro e comprensibile, ma non hai sempre esplicitato ciò a cui si riferiscono i termini specifici che hai utilizzato.	Hai usato un linguaggio non sempre chiaro e comprensibile.

Allegato 9 - Questionario di gradimento delle attività didattiche

QUESTIONARIO FINALE

SEZIONE 1 – RILEVAZIONE DEL GRADIMENTO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Ripensa alle attività che sono state svolte nel corso del progetto e rispondi alle seguenti domande inserendo una X nella casella che ritieni più giusta.

	 PER NIENTE	 POCO	 ABBASTANZA	 MOLTO
Gli argomenti affrontati insieme sul regno delle piante sono stati interessanti per te?				
I PowerPoint e le immagini utilizzati durante i momenti di spiegazione ti hanno aiutato a comprendere meglio?				
Ti è piaciuto conoscere informazioni nuove sul parco comunale e sulle piante che vivono al suo interno?				
Ti sono piaciute le varie attività di riconoscimento e classificazione che sono state proposte? (Classificazione delle foglie portate in aula, "caccia al tesoro" in Prà ecc.)				
Ti è piaciuto fare delle uscite al parco, in modo da osservare da vicino le varie piante ed esplorare l'ambiente in cui vivono?				
Credi sia stata utile la presenza di un esperto durante alcuni incontri?				
Ti è piaciuta l'idea di creare un erbario del Prà in cui inserire tutte le nuove informazioni apprese, in modo da poterle conservare?				
Ti è piaciuta l'idea di scrivere le "autobiografie" delle piante del Prà, con lo scopo di creare un libro che aiuti bambini e ragazzi a conoscere meglio il parco?				

C'è qualcosa che vorresti dire alla maestra Pamela riguardo le sue lezioni? Oppure qualche consiglio che vorresti darle? Scrivilo nelle righe qui sotto.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SEZIONE 2 – RILEVAZIONE DEL VALORE ATTRIBUITO ALL'ESPERIENZA IN GENERALE

Ripensa a ciò che sapevi e pensavi sul Prà prima di iniziare questo progetto e confrontalo con ciò che sai e pensi ora che il progetto è terminato. Indica quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni inserendo una X nella casella che ritieni più giusta.

Al termine del progetto...	 PER NIENTE D'ACCORDO	 POCO D'ACCORDO	 ABBASTANZA D'ACCORDO	 MOLTO D'ACCORDO
Conosco più informazioni sulle piante del Prà rispetto a prima.				
Conosco più motivi rispetto a prima per i quali il parco comunale è importante.				
Andrò al parco più volentieri rispetto a prima.				
Mi piacerebbe andare al parco più spesso rispetto a prima (da solo/a o anche in compagnia).				
Credo sia importante che più persone possibili conoscano meglio il Prà.				