



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
SUOR ORSOLA
BENINCASA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE FORMATIVE,
PSICOLOGICHE
E DELLA COMUNICAZIONE

CORSO DI LAUREA
IN
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TESI DI LAUREA
IN
ELEMENTI DI FISICA

L'ESPERIENZA È "ENERGIA"
CHE CREA RELAZIONE
E "METTE IN MOTO" IL CAMBIAMENTO

Relatori
Prof. Emilio Balzano
Prof. Giancarlo Artiano

Candidata
Tiziana Piccolo
matricola 208002090

Anno Accademico 2019/2020

A chi mi ha aiutato
a spostare le nuvole
per vedere il sole.

A chi mi ha indicato la luna
mentre ero intenta a vedere solo il dito.

A chi mi ha tenuto la mano
dal primo all'ultimo momento.

A chi, in cielo e in terra,
non ha mai smesso di credere in me.

INDICE

INTRODUZIONE	p. 4
PARTE PRIMA	
1. 1 La scuola nel nuovo scenario	p. 9
1. 2 La relazione educativa	p. 12
1. 3 Il valore dell'esperienza nell'apprendimento	p. 18
PARTE SECONDA	
2. 1 L'educazione scientifica	p. 22
2. 2 La formazione docente: il progetto EduCare	p. 28
2. 3 La didattica laboratoriale	p. 32
PARTE TERZA	
Progettazione e organizzazione del percorso educativo e didattico	
3. 1 Prima fase	p. 39
3. 2 Seconda fase	p. 48
3. 3 Terza fase	p. 64
PARTE QUARTA	
Realizzazione del percorso educativo- didattico progettato	
4. 1 Prima fase	p. 68
4. 2 Seconda fase	p. 109
CONCLUSIONI	p. 139
BIBLIOGRAFIA	p. 146
SITOGRAFIA	p. 150
RINGRAZIAMENTI	p. 151

INTRODUZIONE

Il mio lavoro di tesi prende l'avvio dall'esperienza formativa fatta in questi cinque anni di università e dalla riflessione sul processo di insegnamento-apprendimento che si è instaurato con i docenti di turno.

In questo corso di laurea ero dalla parte del discente, ma profondamente interessata ad osservare l'opera del docente: la sua capacità relazionale, comunicativa, pedagogico-didattica, metodologico-organizzativa per poter carpire i segreti "dell'arte" per me più irresistibile, tanto bella quanto allo stesso tempo delicata e complessa, quella dell'insegnamento, che, con creatività e immaginazione, può tenere insieme tutte le arti.

Non nego che, in questo percorso di studi, sono entrata molte volte in conflitto con me stessa e con il sistema formativo, in molte occasioni non riuscivo a capacitarmi del fatto che in una facoltà, dove si forma la futura classe docente, potessero esserci episodi di poca attenzione, minima educazione, minimo rispetto per i docenti, per gli studenti, ma soprattutto per se stessi. Ho provato tristezza, delusione e disistima verso il sistema educativo universitario comprendendo, però, che era solo la punta dell'iceberg. Verrebbe da domandarsi: da quale percorso di studi provengono i giovani che oggi arrivano all'università? In tali condizioni, mi domando: quale processo di insegnamento-apprendimento si può instaurare per evitare alienazione, disinteresse, mancanza di coinvolgimento?

Naturalmente si avverte in questi atteggiamenti un pericolosissimo smarrimento di senso, una resa "per quieto vivere" da parte di tutte le agenzie educative, in primis la famiglia. Ma è possibile che la realtà individualista in cui viviamo volta al successo, al consumo e all'apparenza, con le conseguenti difficoltà relazionali, davvero possa scoraggiare e impedire qualsiasi tentativo di percorrere vie nuove nell'ambito educativo e dell'apprendimento?

Possibile non credere che l'istruzione e la conoscenza possano scavare pozzi e aprire nuovi orizzonti nelle menti dei formandi, portandoli alla presa di consapevolezza delle proprie potenzialità e dignità, tali da renderli protagonisti

del loro apprendimento ricercando qualcosa di più rispetto a quello che viene semplicemente offerto?

Fortunatamente la medaglia ha sempre due facce ed è uno dei motivi per cui ho scelto di fare la mia tesi in Elementi di Fisica.

Infatti sono stata letteralmente colpita, sorpresa e ammirata dall'impegno e dal lavoro svolto dai docenti di alcune materie scientifiche che desidero nominare per un debito di gratitudine: il prof. Roberto Tortora¹, la docente Marcella Cancellieri², la prof.ssa Mellone e il suo gruppo del corso di Didattica della Matematica, il prof. Emilio Balzano, il prof. Giancarlo Artiano³ e tutto il gruppo di ricerca del corso di "Elementi di Fisica".

È bene precisare che, ahimè, non ho alle spalle studi scientifici e dunque affrontare queste discipline senza basi, senza prassi, senza storia, ha avuto il suo grado di difficoltà, unito anche al "timore di non farcela", a causa del fatto che tali materie sono genericamente considerate un territorio ostile, ancora di più per le donne e per "chi non è dotato".

Ci sono, di certo, molti miti da sfatare che, tuttavia, per molti, tra studenti e futuri docenti, costituiscono ancora delle montagne troppo alte da scalare che rischiano di cadere addosso ai malcapitati di turno.

La professoressa Lorella Carimali, docente di matematica e fisica alle scuole medie, affronta nel suo libro *L'equazione della libertà*⁴, il tema dei pregiudizi in ambito scientifico e del loro peso nell'apprendimento, ma invita anche a raccogliere la sfida: scommettere sulle nostre potenzialità e dare una chance ai numeri, alleati preziosi per affrontare le difficoltà della vita. Nello stesso libro l'autrice riporta gli studi di Carol Dweck, una psicologa sociale e dello sviluppo di Stanford, che ha lavorato su quanto il pensare che il talento sia innato influenzi l'apprendimento. La ricerca divide le persone in due categorie: quelle che pensano che il talento sia innato e quindi hanno un'idea dell'intelligenza fissa, immutabile nel tempo, e coloro che ritengono che

¹ Docente emerito del corso di "Elementi di matematica per la formazione di base".

² Docente nell'anno 2016/17 del laboratorio di area matematica "Alla scoperta del numero".

³ Docente del laboratorio di area fisica "Elettricità e magnetismo".

⁴ LORELLA CARIMALI, *L'equazione della libertà. Nella matematica c'è la chiave della rinascita*, Milano, Rizzoli, 2020.

esistano, sì, delle passioni e delle inclinazioni, ma il talento si costruisce allenandosi.

Il lavoro della Dweck è stato avallato dalle neuroscienze ed è giunto alla conclusione che pensare che il talento sia innato porta a fare sempre le stesse cose, a stare nelle situazioni dello stesso tipo perché l'errore, per chi si sente incapace, è un disastro insopportabile; queste persone preferiscono stare nella zona di conforto, in una condizione mentale con la quale si ha familiarità e il pieno controllo della situazione. Al contrario, invece, chi pensa che l'intelligenza sia incrementale e non fissa e immutabile, si mette sempre in situazioni nuove. L'errore, in questo caso, non è un limite, ma un'opportunità e lavorandoci sopra si offrono più occasioni per apprendere.

Attraverso questi studi si intende bene l'importanza di portare alla luce le credenze inconsce che muovono e condizionano la vita degli esseri umani e soprattutto rischiano di essere tramandate a sfavore delle generazioni future.

Il perché e il per come di tutto ciò, in parte illuminato da questi studi, va anche ricercato nella storia del sistema scolastico e dell'insegnamento di queste discipline che, man mano, nelle aule, hanno fatto perdere agli studenti la naturale disposizione per la scoperta di ciò che è ignoto, sostituita da un atteggiamento passivo, disinteressato e poco motivato alla curiosità e alla conoscenza.

Come si può, allora, invertire la tendenza e recuperare terreno in questo ambito disciplinare così importante per l'uomo e per la sua vita?

Dal mio punto di vista, la risposta è solo una: se un'esperienza scolastica ha fatto terreno bruciato di quel che c'era, un'opportunità autentica, efficace di incontro con una buona pratica di insegnamento- apprendimento può ribaltare la situazione e cambiare tutto. Le materie scientifiche da "tabù" possono diventare addirittura una novità positiva: enigmi sciolti, matasse srotolate che possono far provare una grande soddisfazione, a cui ci si può affezionare al punto da riconoscerci tutti gli elementi che ti sono mancati e che inizi a ritenere indispensabili per affrontare la vita con un piglio più deciso, sicuro e fiducioso.

Mi è piaciuto, durante questi corsi universitari, entrare nelle strutture, nelle procedure che, a volte, troppo meccanicamente abbiamo imparato a ripetere nei diversi ordini e gradi di scuola, con l'unica finalità di raggiungere il risultato.

A tal proposito, è stata una sorpresa scoprire che gli algoritmi, usati per le operazioni di base, non sono uguali in tutti i paesi.

Attivare il pensiero, proporre sfide che ti spingano a ragionare, a riflettere in maniera critica e cooperativa, attraverso percorsi in cui da parte di chi guida prevalga la pazienza di valorizzare l'impegno nell'attesa del profitto, è di certo più produttivo ai fini di un apprendimento spendibile nella vita. Inoltre la possibilità di intavolare discussione attorno ad argomenti matematici e scientifici, prima di questo momento, sarebbe stata inimmaginabile.

L'approccio fenomenologico, il ragionare per sistemi evidenziando le relazioni tra essi, la ricerca dei nuclei fondanti e delle strategie per descrivere, anche in termini generali, fenomeni fisici molto diversi tra loro è stato del tutto una novità nel mio percorso di studi. Nei laboratori, inoltre, si continuava il lavoro impostato nel corso e posso dire, personalmente, di aver fatto una bella esperienza che, nel caso della matematica, coinvolgeva tutto il corpo nella scoperta del mondo dei numeri e, nel caso della fisica, mi ha permesso, attraverso la manipolazione di batterie, cavi elettrici, lampadine e altri vari utilizzatori, di scoprire il mondo dell'elettricità e del magnetismo.

La concretezza e il coinvolgimento della didattica in aula, accanto alle riflessioni sollevate nello stesso contesto, mi hanno appassionato e a casa divenivano, per generalizzazione, applicabili in altri contesti della vita, fornendomi uno sguardo più sensibile, attento e metacognitivo sulla realtà circostante e sul processo di apprendimento/cambiamento che era in atto dentro e fuori di me.

Con la mia storia, con la mia formazione, con il mio desiderio di imparare, frequentando i corsi delle discipline scientifiche, ho fatto questa bella esperienza, anche se penso che per altri potrebbe non essere stato così.

Tra insegnamento e apprendimento, come sostiene la Laurillard, non vi è alcun chiaro legame deterministico, «quindi non vi può essere alcuna certezza che, anche l'insegnamento progettato al meglio, necessariamente faciliti

l'apprendimento previsto. Questo è il motivo per cui l'insegnamento deve essere un processo di progettazione interattivo»⁵.

In questo lavoro, che io considero la mia piccola-grande impresa, sono motivata, non senza timori, da un grande desiderio di sperimentarmi, ma soprattutto di apprendere. In fondo la tesi è per me un banco di prova per verificare ciò che ho imparato in questi anni di università prima di lanciarmi completamente nella bella e complessa avventura dell'insegnamento-apprendimento. Tengo uniti, di proposito, i due termini "insegnamento e apprendimento" perché devono essere un'unica costante della mia professionalità docente per la quale sarò preposta ad insegnare sì, ma ancor prima dovrò essere aperta ad apprendere: dalla pratica riflessiva sulle mie esperienze, dai colleghi, dagli alunni e da quanti incontrerò sulla mia strada. Certamente una strada a doppio senso da percorrere ad intra e ad extra, dal centro alla periferia e dalla periferia al centro affinché, la proposta d'insegnamento, si cali nella realtà, risponda ai bisogni e alle diverse modalità di apprendimento degli studenti che mi verranno affidati; via di comunicazione disponibile, umile di un sapere in entrata e in uscita, terreno di dialogo, condivisione e confronto pacifico, mai autoreferenziale, ma piuttosto consapevole di essere frutto di infiniti contributi, incontri e scontri indispensabili che mi hanno resa ciò che sono.

In questo lavoro vorrei proprio evidenziare che cosa ha fatto la differenza nel mio riavvicinamento alle discipline scientifiche, tanto da decidere, forse anche un po' avventatamente e a sorpresa, di chiederne addirittura il lavoro di tesi.

⁵ DIANA LAURILLARD, *Insegnamento come scienza della progettazione*, Milano, Franco Angeli, 2014, pp.25-26.

PARTE PRIMA

1. 1 – La scuola nel nuovo scenario.

Qual è il contesto in cui la scuola, la famiglia, i ragazzi e noi docenti ci ritroviamo a interagire?

Le *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione* non possono non partire dal contesto sociale in cui la scuola è immersa, rilevando i cambiamenti avvenuti in tempi molto brevi che presentano *nuovi scenari* con maggiori rischi ed opportunità⁶.

Tutto è più veloce, tutto è più accessibile, a portata di clic, tutto è più facile e *più economico*, tutto è offerto a tutti a scapito della presa sulla realtà, della consapevolezza, dell'interiorizzazione, delle scelte e delle loro conseguenze, del senso del limite, delle regole, dei valori, del pensiero critico, dell'abitare lo spazio e il tempo che danno solidità alla nostra vita.

Anche papa Francesco interviene su ciò che sta accadendo alla nostra *casa comune*: «Il cambiamento è qualcosa di auspicabile, ma diventa preoccupante quando si muta in deterioramento del mondo e della qualità della vita di gran parte dell'umanità»⁷.

Il papa sottolinea, quindi, come «l'accelerazione dei cambiamenti dell'umanità e del pianeta si unisce all'intensificazione dei ritmi di vita e di lavoro»⁸ da cui, potremmo dire, ne consegue una vita squilibrata che genera malessere; la velocità di cambiamento imposta dalle azioni umane «contrasta con la naturale lentezza dell'evoluzione biologica»⁹, i tempi necessari alla natura e all'uomo per rigenerarsi non si sono velocizzati; «gli obiettivi di questo cambiamento veloce e costante non necessariamente sono orientati al bene comune e a uno sviluppo umano, sostenibile e integrale»¹⁰, il diritto a vivere in armonia con l'ambiente e ad essere semplicemente felici per quello che si è, risulta

⁶ MIUR, *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Firenze, Le Monnier, 2012, p.7.

⁷ PAPA FRANCESCO, *Laudato si, lettera enciclica sulla casa comune*, Paoline, Milano, 2019, p.16-17

⁸ Ivi, p. 16.

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid.

secondario rispetto ai profitti che la macchina uomo può portare *a pochi* attraverso i bisogni indotti dal business.

Il ruolo dell'educazione in una tale realtà è cruciale, fondamentale, ma anche scomodo e complesso.

Un ragazzo in crescita è tempestato da stimoli: tv, pc, tempi super organizzati dagli adulti, ma si presenta, anche, poco autonomo, solo, indifeso nei confronti della realtà e con un grande bagaglio di conoscenze ed esperienze, spesso parcellizzate, scollegate e decontestualizzate, che risultano inefficaci perché riempiono più la bocca che la vita.

In una società che punta più all'avere che all'essere, il bambino viene orientato al consumismo e meno alla scoperta di sé stesso e delle sue potenzialità.

L'uso del tempo, inoltre, è sempre più frenetico e il bambino, così, non avrà la possibilità di sbagliare e di riprovare e dunque di riflettere e imparare dai suoi errori.

In molti casi si rileva, anche, un attenuarsi della capacità degli adulti di sostenere, guidare, porre regole e limiti, proporre valori, ricercare il senso dell'esistenza, offrire, cioè, argomenti che aiutino i ragazzi a ragionare e a trovare soluzioni e nuovi orizzonti per andare avanti. Sono anche mutate le forme di socialità spontanea, dello stare e crescere insieme tra generazioni.

L'apprendimento scolastico, precisano le *Indicazioni Nazionali*, rappresenta oggi, «una delle tante esperienze di formazione»¹¹ che i bambini fanno, inoltre con l'avvento delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione la scuola ha perso il monopolio del sapere e dei modi di apprendere¹².

Stando alla realtà dei fatti, la scuola non può far altro che raccogliere la sfida del cambiamento posta dalla società, portando avanti il compito di promuovere la capacità degli studenti di dare senso e significato alla varietà delle esperienze, insegnando loro ad *imparare ad apprendere* e ad essere costruttori delle proprie competenze.

Per guardare avanti in questa direzione che cosa gettiamo giù dalla torre dell'attuale sistema d'istruzione?

¹¹ *Indicazioni nazionali*, cit. p.7

¹² Ivi cfr. p.8

Una scuola autoreferenziale e selettiva non serve più, infatti un antico proverbio africano recita così: “Per crescere un bambino ci vuole un intero villaggio”. La scuola, quindi, deve stabilire una fitta rete di alleanze con le altre agenzie educative, deve essere radicata sul territorio, ma aperta alla multiculturalità, rispettosa delle differenze e dell’identità di ciascuno, garantendo ad ogni alunno il successo formativo con particolare attenzione a sostenere diversità, disabilità, svantaggio sociale.

Una scuola prevalentemente nozionistica, in cui si perpetua la trasmissione standardizzata delle conoscenze, è potenzialmente perdente nel contesto odierno, sottrae ulteriore interesse e motivazioni agli alunni “nativi digitali” risultando anacronistica rispetto alle loro esigenze e ai loro bisogni formativi. Le informazioni sono a portata di mano, ma la loro comprensione necessita di cura e consolidamento sia delle competenze che dei saperi di base, con la partecipazione dello studente, parte attiva nel processo e determinante del proprio apprendimento.

La scuola deve puntare ad esperienze di apprendimento significative, belle, attraenti, ben radicate nella realtà, capaci di fornire tutti gli strumenti per conoscerla, interpretarla, sceglierla e infine trasformarla.

Questo cambiamento, sicuramente già in atto, non può essere repentino né isolato, ad opera di qualcuno più illuminato; deve avvenire, invece, con costanza, come la goccia che buca la roccia, con gradualità, tra un sistema ormai collaudato e nuove metodologie; deve avvenire insieme, dal basso e nella relazione, intavolando conversazioni a vari livelli: tra gli esperti della formazione, tra i docenti, con i genitori e le altre comunità educanti.

1. 2 – La relazione educativa.

Nel processo di insegnamento- apprendimento un ruolo importante, il cuore dell'educazione stessa, è assunto dalla relazione educativa tra docenti e alunni, incontro attraverso il quale avviene il processo di socializzazione, di passaggio delle conoscenze, di trasformazione del sapere in competenze.

La relazione è, comunemente, intesa come il rapporto o il legame esistente tra due persone o tra una persona ed un oggetto, è un aspetto imprescindibile per la vita e costituisce il fondamento di ogni conoscenza. Dalla relazione si nasce, nella relazione si cresce e ci si distanzia, si scopre la propria identità, si scopre il mondo attorno a noi: la relazione è il fondamento di ogni processo formativo.

Il termine educazione deriva dal latino educere, del quale vengono indicate due origini e due significati diversi: *édere* che significa "alimentarsi"; *ex-dúcere* che significa "trarre fuori". Il primo significato pone l'accento su un processo biologico che consente la crescita dell'individuo, l'altro sulla possibilità più generale di promuovere lo sviluppo di qualcuno, di "tirarlo fuori" da una situazione di immaturità che può essere tanto biologica quanto intellettuale. I due significati mettono in evidenza una dimensione fondamentale dell'educazione, cioè quella relazionale: cioè un insieme di processi che caratterizzano un rapporto interpersonale in cui c'è chi "si alimenta" e chi "alimenta", chi "trae fuori" e chi "viene tratto fuori" dallo stato di immaturità¹³.

Questo processo interattivo avviene attraverso la comunicazione, instaurata tra le parti, che educa e promuove l'apprendimento, sbocco naturale di una relazione educativa. Al docente, infatti, oltre le conoscenze culturali, pedagogiche, metodologico-didattiche, relazionali, sono richieste competenze comunicative. Il docente ha un ruolo delicato, deve saper leggere tra le righe, interpretare silenzi, azioni, provocazioni, mettendosi in ascolto e sviluppando empatia oltre che avviare comunicazioni consapevoli e intenzionali per raggiungere finalità educative.

¹³ FABIA FACCHINETTI, ANNA NATELLA, *I fondamenti teorici*, parte 11, di Come costruire un progetto educativo, in www.edurete.org/pd/sele_art.asp?ida=2147

Va prestata molta attenzione anche alla comunicazione analogica (gesti, espressioni del volto, cinesica e prossemica) perché è capace di smentire o rafforzare quanto viene espresso verbalmente.

Il bambino tende, in modo spontaneo, ad apprendere socialmente la cultura, identificandosi con gli adulti e imitando le loro azioni, così come l'adulto – in particolare il genitore – tende altrettanto spontaneamente a prendersi cura del bambino e a insegnargli tutta una serie di cose della vita quotidiana¹⁴.

La società, a diversi livelli, è strutturata da sistemi e processi educativi: tra soggetti con gradi di competenze diverse, passano, in modo naturale, flussi di informazioni, di contenuti, come in vasi comunicanti. La trasmissione di questo flusso di dati: contenuti culturali, comportamenti e modi di pensare, è spesso inconsapevole (oggi mediata anche dai social). Il pedagogista Baldacci definisce tutto questo: educazione informale cioè «una funzione naturale della società»¹⁵, portata avanti spontaneamente, trasmettendo, inevitabilmente, anche *credenze e abiti mentali* che potranno influenzare il processo di insegnamento-apprendimento e dunque la relazione- comunicazione educativa.

Alla scuola è demandato il compito di esplicitare il sapere, facendolo passare da uno stato naturale, informale, anche implicito, ad uno stato consapevole, formale, capace di formare e trasformare i protagonisti del processo educativo. Questo processo avviene attraverso un'organizzazione del sapere in discipline, declinate in obiettivi di apprendimento mediate dalla didattica.

Nella storia dell'educazione è possibile riconoscere una prima fase nella quale primeggia l'abilità del maestro, al quale è richiesta una maggiore e specifica capacità di anticipare, progettare, proporre, organizzare l'azione educativa per una proficua educazione-istruzione. In una seconda fase, invece, a partire dall'Illuminismo si assegna centralità all'educando, ai cui bisogni l'azione educativa del docente è chiamata a rispondere.

¹⁴ MASSIMO BALDACCI, *Trattato di pedagogia generale*, Roma, Carocci Editore, 2015, p.18.

¹⁵ Ibid.

Oggi, invece, il processo educativo cerca un equilibrio nel rapporto di scambio tra docente e discente, ciò è avvenuto, soprattutto, a partire dalle riflessioni di Dewey che considera la relazione educativa come una transazione.

Il pedagogista Laporta, a tal proposito, scrive così: «è la relazione educativa che detta i comportamenti di ciascuno dei due soggetti i quali divengono reciprocamente maestro ed allievo soltanto all'interno di tale ambito specifico assegnando loro ruoli differenti, ma di pari importanza»¹⁶.

L'educatore si mette in gioco tanto quanto l'educando, apprende e matura nella e attraverso la relazione educativa, ed è questo il motivo per cui si parla di reciproco scambio. Inoltre, l'educatore per favorire la crescita dei soggetti in formazione a lui affidati, deve assumersi il ruolo di mediatore delle conoscenze e/o di facilitatore delle relazioni interpersonali. La relazione educativa risulta efficace allorché, nell'inevitabile dimensione asimmetrica, si caratterizza come luogo di scambio, di cooperazione e di collaborazione tra le parti.

È chiaro che la teoria orienta sicuramente la pratica, ma il momento storico, a volte, non aiuta, anzi fa aumentare le distanze ed oggi, infatti, la relazione e la comunicazione stanno attraversando una fase critica: emergono individualità autocentrate, difficilmente aperte all'ambiente, inevitabilmente connesse, ma ostinatamente impegnate a sostenere il contrario. Gli educatori e i ragazzi stanno su questo stesso *pianeta* ma non tutto è perduto, la relazione è scritta nel DNA umano, basta rompere il ghiaccio e avere, dunque, il coraggio di cominciare, superando le diffidenze, i giudizi, le paure, cominciando a guardarsi di nuovo dentro. Basterebbe alzare lo sguardo e guardare gli altri perché *l'essere umano* si risvegli e, a effetto domino, diffonda la bellezza dello stare e dell'agire insieme.

È fondamentale, dunque, affinché la relazione educativa funzioni, la disponibilità a uscire dalla propria singolarità per incontrare l'altro in nome della comune umanità; è fondamentale l'accettazione e la comprensione della diversità, riconoscendole quale valore inestimabile, la ricerca di percorsi e strategie che ci mettano in discussione e costruiscano dialogo, partecipazione e condivisione.

¹⁶ RAFFAELE LAPORTA, *Avviamento alla pedagogia*, Roma, Carocci Editore, 2000.

All'educatore è richiesta la *presa in carico* della vita dei ragazzi e questo presuppone, da parte sua, una continua vigilanza sul suo essere in relazione, il mettersi in ascolto e saper accogliere le risposte dell'educando orientandole positivamente nell'azione educativa, infine la capacità di modificare, secondo le esigenze, la qualità e la quantità dell'intervento educativo.

Solo così, la vita, il ruolo e l'agire dell'educatore sarà credibile; non a caso Paolo VI diceva: "il mondo ha bisogno di testimoni più che di maestri"¹⁷.

Pensando alla relazione educativa e al suo potere generativo e trasformante, mi viene in mente una storia letta nell'ultimo libro del professore e scrittore Alessandro D'Avenia molto attento alla formazione integrale dei suoi studenti e, dunque, a stabilire relazioni educative autentiche, aperte e funzionali.

Il romanzo intitolato *L'appello*¹⁸ racconta l'esperienza di un gruppo classe che *ha perso* la sua insegnante di scienze, sostituita da un professore cieco: Omero, ritornato in classe dopo aver, in brevissimo tempo, perso la vista.

Una situazione spiazzante per tutti, di certo anomala, dalla quale non si sa cosa aspettarsi: un professore cieco come può insegnare e seguire dei ragazzi?

Una relazione educativa senza *vista*, senza immagini, senza colpo d'occhio, senza pregiudizio visivo sugli studenti, sembra impossibile, tuttavia, come spesso accade nelle situazioni di difficoltà, di mancanza, di bisogno, fiorirà qualcosa di nuovo e di buono.

Si riparte da quello che accomuna, da quello che già si è e si possiede: un nome, una storia, delle esperienze, persone nate dalla relazione.

Il prof. Omero userà l'appello, come mediatore didattico, per iniziare a tessere ex novo la relazione educativa con i suoi ragazzi. Chiamandoli per nome li *tira fuori* dall'anonimato, li invita *ad uscire* dall'ombra per andare alla ricerca del proprio destino. I ragazzi, nel romanzo, si racconteranno e, in questa maniera, prenderanno coscienza della loro storia e di quanto sia grande, la condivideranno con gli altri e nascerà, come in un'orchestra, una nuova melodia che irradia armonia, bellezza e pienezza.

Dopo ogni racconto si celebra un rito: il professore tocca il volto di ogni ragazzo, diventa questo gesto un modo per avvicinarli, è il suo modo, l'unico

¹⁷ Cfr. PAOLO VI, *Evangelii Nuntiandi. Esortazione Apostolica*, Milano, Paoline, 1976.

¹⁸ ALESSANDRO D'AVENIA, *L'appello*, Milano, Mondadori, 2020.

che ha, per prenderli in carico e memorizzarli, non solo nella sua mente, ma anche nella sua pelle, si mette così in gioco quale soggetto e oggetto di cambiamento, una sinergia dalla quale si fa coinvolgere per poter sopravvivere. Sulla copertina di questo libro, inoltre, è rappresentato un vaso (metafora della scuola) che, invece di raccogliere ordinatamente al suo interno i fiori, come nell'immaginario comune, li rilancia verso l'esterno.

Secondo l'autore la scuola deve fare proprio questo: aprire gli occhi, e tutti gli altri sensi, su una realtà che ci appartiene, in cui ognuno dovrà prendere, in maniera dinamica, il proprio posto contribuendo a costruirla e a migliorarla.

L'autore paragona anche la scuola ad una *chiamata alle armi*, non per affrontare una guerra militare, ma per iniziare un viaggio che condurrà i ragazzi a lottare con sé stessi, contro gli inganni, contro le illusioni della vita che spesso imprigionano le potenzialità di ciascuno, per uscirne trasformati e diventare ciò che è già iscritto in sé.

Questo percorso di formazione e realizzazione può cominciare solo attraverso una chiamata, cioè nella relazione e, nello specifico, quella educativa che, se consapevole, rispettosa, paziente, umile può guarire, rigenerare, condurre a risultati nuovi e, a volte, insperati tutti coloro che si mettono in gioco, rinnovando e salvando sia la persona che la società.

Mi auguro che in questa *chiamata alle armi*, battaglia della crescita, si valorizzi e si curi sempre più la relazione educativa di modo che si evolva verso una vera e propria alleanza, formale e informale, feconda e duratura, stipulata tra quante più persone possibili. Mi auguro che si maturi la consapevolezza di un percorso di formazione continua, capace di connettere e coinvolgere con e per gli altri perché, come ci ricordava papa Francesco da una piazza San Pietro deserta a causa della pandemia, durante il momento straordinario di preghiera del 27 marzo 2020, *siamo tutti sulla stessa barca*, spesso impotenti ma, comunque *chiamati a remare insieme*.

Solo così la *barca dell'istruzione* arriverà lontano, imparando ad imparare dalle esperienze, si lascerà passare la luce necessaria per attraversare le notti della vita, si raggiungerà l'altra sponda del successo formativo "possibile" per tutti e, quindi, una vita piena di significato.

Il professor Omero, nel romanzo di D'Avenia, riesce in questa opera, nella semplicità e nonostante i suoi limiti che, alle volte, possono diventare benedizioni per coloro che trasformano tutto in un'occasione di cammino: i suoi studenti sbocciano e *si lanciano* verso il loro destino, come i fiori dal vaso, nell'immagine di copertina del libro.

Quanti di noi hanno incontrato docenti/educatori capaci di costruire relazioni educative positive, sanno che ciò non accade solo nei romanzi, ma anche nella realtà. La relazione educativa può generare l'imprevedibile: riaccendere la passione per l'apprendimento, sviluppare capacità che non immaginavi di avere, insegnarti a collaborare, cooperare, condividere, scoprire costumi e abitudini mentali sui quali bisogna lavorare, accogliere le differenze reciproche, maturare la propria vocazione, insomma, con gradualità, si raggiunge l'autonomia che ci rende pronti a *saltare* nella vita.

1.3 – Il valore dell’esperienza nell’apprendimento.

Nel vocabolario Treccani, alla voce *esperienza* si legge: «conoscenza diretta, personalmente acquisita con l’osservazione, l’uso o la pratica, di una determinata sfera della realtà»¹⁹.

Il sociologo Paolo Jedlowski scrive: «L’esperienza è l’insieme di quello che viviamo e di quel che ce ne resta»²⁰.

Accogliendo le due definizioni, nel nostro contesto di insegnamento-apprendimento, possiamo dire che il *fare scuola* coniuga conoscenze, esperienze, riflessioni, vissuti elaborandoli e offrendo significati.

L’esperienza è un bagaglio prezioso per l’uomo, lo tiene ancorato e connesso alla realtà, gli permette di interagire con gli altri e lo orienta e guida nel viaggio della vita.

Fin dai primi mesi di vita il bambino, in maniera inconsapevole, impara a conoscere il mondo che lo circonda grazie all’esperienza: per tentativi ed errori, riceverà gli strumenti necessari per adattarsi alla realtà e per elaborarla in un cammino completo di maturità.

L’apprendimento è un processo che conduce al cambiamento cognitivo e comportamentale, si impara per crescere e cambiare, riflettendo sull’esperienza vissuta.

Il pedagogo, formatore e ricercatore Piergiorgio Reggio²¹, definisce l’esperienza un *quarto sapere*, un sapere diverso che si aggiunge alla nota triade di *sapere, saper fare e saper essere*, un sapere profondo che viene dall’esperienza realmente vissuta, un sapere fondante per l’apprendimento perché, attraverso la consapevolezza di esso, avviene nella persona che sta apprendendo, un cambiamento, una trasformazione di prospettive.

L’educatore statunitense David Kolb fu il primo a teorizzare l’apprendimento esperienziale o *Experiential Learning*, descritto come un percorso di

¹⁹ TRECCANI, *Vocabolario on line*, in www.treccani.it/vocabolario/esperienza/

²⁰ PAOLO JEDLOWSKI, *Il sapere dell’esperienza*, Roma, Carocci editore, 2008.

²¹ Cfr. PIERGIORGIO REGGIO, *Il quarto sapere. Guida all’apprendimento esperienziale*, Roma, Carocci editore, 2015.

formazione continua dell'individuo che mette al centro del processo l'esperienza concreta e l'osservazione riflessiva.

Kolb individua i fondamenti epistemologici di quest'approccio nella psicologia sociale di Kurt Lewin, nel pragmatismo filosofico di John Dewey e nell'epistemologia genetica cognitivo- evolutiva di Jean Piaget.

La ricerca dello psicologo tedesco Kurt Lewin si concentra sul contributo dell'esperienza e dell'azione nella formazione dei concetti: teoria e pratica sono entrambe necessarie all'apprendimento.

Infatti, egli affermava che «niente è più pratico di una buona teoria»²² proprio per ribadire che entrambe sono necessarie ai fini della riflessione. Tale integrazione, secondo Lewin, è facilitata nelle dinamiche di gruppo che consentono il confronto tra le esperienze e le conoscenze teoriche. Il gruppo, per lui, è una unità, una totalità, una realtà dinamica in cui si stabilisce interdipendenza tra le persone: le azioni e le teorie del singolo modificano il gruppo, come quelle del gruppo modificano l'agire e il pensare del singolo e da questa reciprocità nascono nuovi apprendimenti.

Il filosofo e pedagogista statunitense John Dewey fa dell'esperienza pratica il suo metodo educativo. Sviluppa il suo modello educativo in un tempo in cui l'educazione era sinonimo di saperi impartiti, lezioni da imparare a memoria, acquisizioni di abilità che non portavano ad obiettivi significativi per lo studente.

Nella sua opera²³ contrappone a questo modello educativo classico un approccio basato sull'esperienza e sulla scoperta nel quale l'individualità e l'attività dello studente sono posti in primo piano, verrà per questo definito progressista. Gli strumenti preferiti in questo itinerario sono l'interazione in gruppo e la riflessione sugli argomenti trattati. Secondo Dewey, nel processo di apprendimento, si integrano l'esperienza e la teoria, l'osservazione e l'azione; chi apprende da ciò che ha vissuto utilizza, infatti, l'osservazione per orientare l'azione in modo consapevole.

Gli studi dello psicologo, biologo, pedagogista e filosofo svizzero Jean Piaget mettono in evidenza che la conoscenza nasce dall'interazione con l'ambiente: il

²² KURT LEWIN, *Teoria e sperimentazione in psicologia sociale*, Bologna, Il Mulino, 1972.

²³ Cfr. JOHN DEWEY, *Esperienza e educazione*, Firenze, La Nuova Italia, 1993.

bambino, nel primo stadio di vita (da 0 a 2 anni), apprende tramite l'azione sensoriale, solo in seguito svilupperà la capacità di creare rappresentazioni mentali²⁴.

La costruzione dell'intelligenza è un processo di adattamento che avviene attraverso l'assimilazione e l'accomodamento: gli eventi e le esperienze vengono assimilate mentalmente sotto forma di immagini e di concetti, in seguito adattati ad altre esperienze ed eventi. L'assimilazione e l'accomodamento consentono un'interazione costante tra l'ambiente esterno e le rappresentazioni mentali.

Kolb riprende da Lewin "l'approccio esperienziale in gruppo", da Dewey lo schema "esperienza, riflessione, apprendimento", da Piaget, "la definizione di apprendimento come processo" e giunge a considerare l'apprendimento come processo nel quale la conoscenza si sviluppa mediante l'osservazione e la trasformazione dovuta all'esperienza. Individua, in questo processo, quattro fasi che prendono il nome di ciclo di Kolb²⁵: la fase delle esperienze concrete (l'apprendimento avviene attraverso la percezione e l'interpretazione personale dell'esperienza); la fase dell'osservazione riflessiva (l'apprendimento deriva dalla comprensione dei significati); la fase della concettualizzazione astratta (l'apprendimento deriva dall'analisi e dall'organizzazione dei flussi di informazioni); la fase della sperimentazione attiva (l'apprendimento deriva dall'azione, sperimentazione e verifica di teorie e prassi ai fini dell'evoluzione e del cambiamento).

Questo itinerario di apprendimento esperienziale, così delineato da Kolb, è ricorsivo: ogni conoscenza si crea a partire da una precedente esperienza di cui ne è il risultato, è il prodotto di un continuo «afferrare e trasformare l'esperienza»²⁶ come scrive lo stesso Kolb.

Grazie a questi contributi possiamo concludere che l'esperienza è imprescindibile per l'apprendimento: l'individuo si forma ed elabora teorie

²⁴ Cfr. JEAN PIAGET, *Lo sviluppo mentale del bambino e altri studi di psicologia*, Torino, Einaudi, 2000.

²⁵ Cfr. RENATO D. DI NUBILA, MONICA FEDELI, *L'esperienza: quando diventa fattore di formazione e di sviluppo. Dall'opera di David A. Kolb alle attuali metodologie experiential learning*, Lecce, Pensa Multimedia, 2010.

²⁶ PIERGIORGIO REGGIO, *L'esperienza che educa*, Milano, Edizioni Unicopli, 2003, pp. 75-76.

attraverso il processo di scoperta del sapere, non soltanto attraverso il suo contenuto. E', quindi, fondamentale il percorso con cui si giunge ad una conoscenza e non solo il suo risultato.

È esemplificativa la storiella sul grande genio inglese del seicento Sir Isaac Newton²⁷. Si racconta che, mentre sonnecchiava sotto un albero di mele, ebbe un improvviso risveglio causato dalla caduta di un frutto maturo sulla sua testa. L'episodio, dopo un attimo di perplessità, lo fece interrogare su quale fosse la forza che avesse fatto cadere la mela e, lo guidò ad elaborare la famosa legge della gravitazione universale.

²⁷ Cfr. FRANCO FORESTA MARTIN, *La mela di Newton non è leggenda*, in www.corriere.it/scienze/10_gennaio_18/mela-newton-non-leggenda_b6153f6a-0428-11df-9eeb-00144f02aabe.shtml

PARTE SECONDA

2.1 – L'educazione scientifica.

Il nostro sistema d'istruzione risente, a volte, di un impianto prevalentemente nozionistico che influisce, non poco, sulla costruzione personale della conoscenza, sulla presa della realtà, sulla mancata consapevolezza di essere parte di un sistema più grande di noi da rispettare e amare.

Gli studenti, in molti casi, ricevono un sapere preconfezionato e calato dall'alto che finisce per restare sopra le loro teste e, alla lunga, li aliena e li annoia. Mi è capitato di sentire, spesso, dagli adolescenti frasi che denunciano una fatica e un investimento di forze ritenuto inutile, sproporzionato: "Che studio a fare... a che cosa mi serve nella vita?" riferendosi a materie ritenute fini a se stesse e incapaci di indicare una meta grande, bella, un orizzonte di senso.

Queste constatazioni nascono in un momento delicato della crescita, quando si ha più bisogno di strumenti per comprendere e affrontare l'esistenza. La scuola, in questa fase, non riesce ad essere quella interlocutrice che i ragazzi cercano, in grado di coniugare il sapere con i bisogni della vita, per proiettarli più sicuri verso il futuro. La mancanza di senso, dell'aggancio con la realtà e della consapevolezza di ciò a cui lo studio condurrà, fa della scuola *trasmissiva* una scuola che spegne le migliori potenzialità, soffoca la creatività, condanna all'omologazione, all'appiattimento del pensiero critico e allo svuotamento della personalità. La mancanza di ricerca e di curiosità chiude gli orizzonti degli studenti in un presente senza speranza e isola illudendo di poter bastare a se stessi. Certamente si incontrano anche luoghi dove la scuola offre un bagaglio nozionistico e lo coniuga con attività laboratoriali capaci di suscitare passione e interesse, dove i docenti fanno sintesi e guidano gli studenti in un cammino di crescita.

È importante saper equilibrare nell'insegnamento- apprendimento la nozione e l'azione: la scuola deve rendere consapevoli gli studenti che non possono vivere senza *sapere*, perché proprio il sapere fornirà loro le chiavi per adattarsi alle situazioni e crescere con gli strumenti giusti.

In questo senso «l'educazione "scientifica", cioè l'imparare a pensare e agire sui fatti del mondo»²⁸, per propria struttura (aspetto fenomenologico esperienziale), può aiutare facendo osservare e riscoprire nella natura un insieme di relazioni armoniose e imprescindibili tra i vari sistemi, un ingranaggio perfetto in cui le parti, pur essendo diverse, si incastrano tranquillamente. Può, ancora, far riscoprire ai ragazzi di essere parte di questo tutto da cui c'è da imparare per tessere sempre nuove relazioni, sale della vita, abitare, con responsabilità, nel mondo e scoprire il proprio posto. In definitiva la scienza, in maniera trasversale e con un approccio multidisciplinare, può far riscoprire la natura quale maestra di vita, mediatrice del processo di insegnamento- apprendimento.

Non a caso, nel secolo XX, alla fine degli anni 50, nell'insegnamento delle materie scientifiche comincia una grande rivoluzione, emerge proprio la necessità di riflettere sui modi di guardare a queste discipline e al ruolo che lo studente può svolgere durante l'esperienza scolastica.

La famosa frase di Confucio: "Se ascolto dimentico, se vedo ricordo, se faccio imparo" anima e guida questa fase di rinnovamento che, a partire dal mondo anglosassone, tenta di superare l'approccio prevalentemente teorico per dare maggiore spazio alle attività sperimentali con l'obiettivo di suscitare negli studenti curiosità, desiderio di scoperta e conoscenza²⁹.

Queste ricerche sono state influenzate dal contributo del pensiero di Jean Piaget³⁰, psicologo, biologo, pedagogista e filosofo svizzero, la cui intuizione relativa al funzionamento della mente del bambino (il processo di conoscenza del bambino si basa sull'interazione pratica del soggetto con l'oggetto, nel senso che il soggetto influisce sull'oggetto e lo trasforma) ha prodotto una ampia letteratura sia in ambito scientifico che pedagogico e ha avuto un enorme effetto sulla didattica delle discipline con lo scopo di trovare il modo

²⁸ MARIA ARCÀ, PAOLO GUIDONI, *Guardare per sistemi, guardare per variabili. Un approccio alla fisica e alla biologia per la scuola dell'obbligo*, Roma, CNR progetto strategico T.I.D., 1986, p.3.

²⁹ Cfr. MARIANNA MARCHINI, MARGHERITA VENTURI, *Insegnare Scienze: qualche considerazione metodologica e non solo*, in *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, vol.9, n. 14/2017, pp. 280- 293.

³⁰ Cfr. JEAN PIAGET, *Lo sviluppo mentale del bambino e altri studi di psicologia*, cit.

più proficuo per insegnare le scienze e per appassionare e coinvolgere gli studenti.

Tra i risultati di questo lavoro emerge, con chiarezza, che è necessario coinvolgere i ragazzi in questo ambito disciplinare fin dalla scuola primaria, se non addirittura dall'infanzia perché «le persone imparano facendo, non guardando o ascoltando e imparano meglio quello che desiderano o devono conoscere» come viene sottolineato dallo psicologo statunitense Jerome Bruner³¹.

In sintesi, per far sì che gli studenti si appropriino dei linguaggi e dei modi di operare della scienza e anche della tecnologia, intesa come applicazioni dei risultati della scienza, sono due le indicazioni fondamentali: adottare una didattica laboratoriale (*people learn by doing*) e affrontare temi collegati alla realtà quotidiana e al contesto sociale (*they learn best what they want to know and need to know*)³².

Di conseguenza l'educazione scientifica di base si fa spazio nella scuola dell'obbligo e acquisisce un ruolo sempre più centrale nella progettazione e nella pratica educativa:

Ci si rende sempre più conto, infatti, di quanto la capacità di mobilitare, coordinare e sviluppare le dimensioni cognitive necessarie per la comprensione dei fatti naturali di ogni tipo, costituisca da una lato una componente culturale autonoma e insostituibile; da un altro un potente e continuo stimolo e supporto alla costruzione della conoscenza individuale; e, infine, un urgente obiettivo sociale nel rendere le persone più capaci di gestire operativamente, piuttosto che subire, la complessità e variabilità del mondo reale³³.

Il cammino del cambiamento è sempre lento, in Italia «la carenza di una cultura scientifica di base nella maggioranza dei cittadini, e quindi degli insegnanti e

³¹ JEROME BRUNER, GAIL ROSS, DAVID WOOD, *The role of tutoring in problem solving*, in *Journal of child psychology and psychiatry*, vol. 17, n. 2, 1976, p. 89-100.

³² MARCHINI MARIANNA, VENTURI MARGHERITA, *Insegnare Scienze: qualche considerazione metodologica e non solo*, cit. p.282.

³³ ARCÀ MARIA, GUIDONI PAOLO, *Guardare per sistemi, guardare per variabili. Un approccio alla fisica e alla biologia per la scuola dell'obbligo*, cit. p. 3

dei legislatori, ha portato (e porta) a sviluppi e sbocchi ambigui e contraddittori»³⁴, ma gli sforzi compiuti con la ricerca- azione sono stati notevoli, ricchi, anche se spesso episodici e isolati, soprattutto a causa anche di una sistematica ostilità dell'Istituzione «che a lungo si è rifiutata sia di sostenere adeguatamente tali sforzi (selezionandoli, indirizzandoli, finanziandoli), sia di diffonderne le acquisizioni, e utilizzarne le indicazioni»³⁵. Nelle nostre scuole, di conseguenza, resta piuttosto consolidata la pratica di studiare le materie scientifiche dal testo, obbligando, così, i ragazzi a ricordare piuttosto che a capire e agire, lasciando un vuoto enorme, alle volte incolmabile, per lo sviluppo delle competenze.

In tal senso è interessante la testimonianza del giovane Ira Remses, diventato poi un autorevole chimico, descritta in un articolo della letteratura chimica americana che di seguito si riporta integralmente:

Leggendo un testo di Chimica arrivai alla frase – l'acido nitrico agisce sul rame. Mi stavo stancando di leggere cose così assurde e allora decisi di vedere quale fosse il significato reale di quella frase. Il rame era per me un materiale familiare, perché a quei tempi le monete da un centesimo erano in rame. Avevo visto una bottiglia di acido nitrico sulla tavola dell'ufficio del dottore dove mi mandavano per passare il tempo. Non sapevo le proprietà dell'acido nitrico, ma ormai lo spirito di avventura era sceso su di me. Così, avendo rame e acido nitrico, potevo imparare cosa significassero le parole “agisce sul”. In questo modo, la frase “l'acido nitrico agisce sul rame” sarebbe stata qualcosa di più che un insieme di parole. Al momento, lo era ancora. Nell'interesse della scienza ero persino disposto a sacrificare uno dei pochi centesimi di rame che possedevo. Ne misi uno sul tavolo, aprii la bottiglia dell'acido, versai un po' di liquido sulla monetina e mi preparai ad osservare quello che accadeva. Ma cos'era quella magnifica cosa che stavo osservando?

Il centesimo era già cambiato e non si poteva dire che fosse un cambiamento da poco. Un liquido verde-blu schiumava e fumava dalla moneta e l'aria tutt'intorno si colorava di rosso scuro. Si formò una gran nube disgustosa e soffocante. Come potevo fermarla? Provai a disfarmi di quel pasticcio prendendolo con le mani per buttarlo dalla finestra. Fu così che imparai un altro fatto: l'acido nitrico agisce non solo sul

³⁴ ibid.

³⁵ Ibid.

rame, ma anche sulle dita. Il dolore mi spinse ad un altro esperimento non programmato. Infilai le dita nei calzoni e scoprii un altro fatto: l'acido nitrico agisce anche sui calzoni. Tutto considerato, quello fu l'esperimento più impressionante e forse più costoso della mia vita. Fu una rivelazione e mi spinse a desiderare di imparare di più su quel rimarchevole "agisce sul"³⁶.

L'esperienza diretta riempie, di certo, quei vuoti di senso che lasciano le parole e i concetti memorizzati, ma non compresi!

La persistenza di una didattica trasmissiva in ambito scientifico, come in altri ambiti disciplinari, più che nei limiti strutturali delle scuole, va rintracciata nella formazione dei docenti che, purtroppo, per primi non hanno potuto sperimentare un percorso di costruzione della conoscenza attraverso l'esperienza diretta della realtà e, di conseguenza, non sono in grado di organizzarlo per i propri alunni.

Oggi, tuttavia, in un mondo che cambia troppo velocemente, tutto rischia di essere latente nella nostra memoria se non lascia il segno anche nel nostro corpo. Solo l'esperienza ci consente di scrivere il significato di ciò che impariamo nel nostro vissuto.

Questo stile di insegnamento esperienziale diventa necessario perché ci fa aprire continuamente parentesi di senso e *sciogliere*, liberare il contenuto, così come in un'equazione matematica, per giungere ad un risultato che dia valore e consistenza all'esperienza del ragazzo.

C'è bisogno di pause laboratoriali, senza le quali la realtà, acquisita attraverso le immagini e il virtuale, rischia di essere inconsistente.

C'è bisogno della conoscenza concreta degli oggetti e dei fenomeni naturali: esperienza questa che stimola i processi cognitivi e l'apprendimento.

In questo processo l'osservazione diretta, la manipolazione, la riflessione, la teorizzazione e la verifica aiuteranno a costruire immagini reali della natura e dei suoi fenomeni, favorendo la comprensione, suscitando domande, motivazioni ed interessi.

³⁶ MARCHINI MARIANNA, VENTURI MARGHERITA, *Insegnare Scienze: qualche considerazione metodologica e non solo*, cit. p. 283- 284.

È questa l'unica strada per appassionare le nuove generazioni in una continua scoperta, per raggiungere il cuore/*essenza* della scienza e renderla, così, accessibile a tutti.

2. 2 – La formazione docente: il progetto EduCare.

Dalla metà di settembre 2020 ho partecipato, insieme ad altre colleghe dell'UniSOB, alla formazione on line per docenti organizzata, nell'ambito del progetto EduCare, dal gruppo di ricerca di didattica della fisica dell'Università Federico II di Napoli.

Il progetto EduCare ha come obiettivo quello di realizzare una serie di interventi che coinvolgano la comunità educante del territorio della IV Municipalità del comune di Napoli (Quartieri di Ponticelli, Barra e San Giovanni a Teduccio), in modo da creare una rete che contenga e limiti la dispersione scolastica e si faccia carico *insieme* di contrastare la povertà educativa, una ferita aperta capace di infettare l'intero tessuto sociale.

Il progetto prevede la presenza degli operatori nelle scuole con incontri per i docenti, per gli studenti e per i genitori.

L'obiettivo è quello di far maturare nei ragazzi competenze scientifiche, matematiche, linguistiche, attraverso l'esplorazione dei fenomeni, l'uso della tecnologia e dell'arte, l'interazione delle discipline.

La prima fase di questo percorso è stata proprio la progettazione di un itinerario didattico- laboratoriale, attraverso la costruzione di artefatti, modelli e macchine, per rendere l'apprendimento operativo, attraente, ma soprattutto efficace.

I docenti hanno un ruolo importante nella scelta e nella realizzazione delle attività educative per il raggiungimento delle competenze, di conseguenza, verranno coinvolti in momenti formativi finalizzati a questo compito.

La cura e la formazione del docente è importante tanto quanto quella del discente, indispensabile e necessaria per generare cambiamenti nel processo di insegnamento- apprendimento. Chiaramente diventa addirittura imprescindibile nell'educazione scientifica, per superare i soliti pregiudizi che la ritengono una disciplina per pochi. Altresì è importante per andare oltre l'impostazione didattica prevalentemente trasmissiva, preferendo una modalità esperienziale, dinamica e laboratoriale atta ad un sapere *situato*, concreto e spendibile per ogni ragazzo.

All'interno di questo contesto progettuale e territoriale, l'educazione scientifica, attraverso i suoi molteplici legami con la realtà, ha dimostrato di essere un valore aggiunto e unificante nella formazione culturale generale della persona e del cittadino, grazie anche ad un approccio trasversale e multidisciplinare

Nel primo incontro, per l'incertezza dovuta all'emergenza sanitaria e a causa delle misure anti-Covid, alcuni docenti hanno manifestato subito non poche perplessità: il fare scuola senza libri e senza schede sembrava impossibile, figuriamoci programmare e realizzare un percorso sperimentale e laboratoriale. La pandemia, spazzando via le modalità di insegnamento conosciute e più usate, sembrava creare un vuoto senza scelta, un disagio che lasciava presagire un anno molto difficile ed ostile.

Il gruppo dei formatori ha aiutato i docenti a superare questa difficoltà raccogliendo e sostenendo le loro preoccupazioni per riflettere insieme sulla sfida educativa che veniva posta loro innanzi. Se da un lato non si possedevano ricette rassicuranti e già pronte, dall'altro si apriva un interessante campo di sperimentazioni che li avrebbe uniti nella ricerca di possibili soluzioni e di certo sorpresi per i risultati prodotti.

Si rendeva necessario, allora, aprire ugualmente un tavolo di lavoro comune, nonostante la fase di ristrettezze, cercare insieme modi e mezzi che, procedendo per tentativi ed errori, avrebbero condotto a progettare un itinerario verticale, trasversale ed interdisciplinare su un tema scelto.

A questo si è unito il racconto di alcune sperimentazioni, concretamente vissute e gestite in DAD dal gruppo di ricerca animatore del progetto *EduCare*, allargando gli orizzonti e disponendo gli animi a ripensare, a riflettere e ad iniziare itinerari nuovi con studenti e genitori.

Tutti gli incontri realizzati fino ad oggi, affrontando aspetti fenomenologici, hanno mostrato la pluralità di attività didattiche da poter mettere in campo a vari livelli, il valore relazionale e sociale generato dal lavoro cooperativo e inclusivo, la trasversalità multidisciplinare degli argomenti per un progetto comune a tutta la scuola, dall'Infanzia alla secondaria di primo grado.

L'esperienza positiva degli anni precedenti, vissuta attraverso i laboratori scientifici organizzati dal gruppo dei ricercatori e formatori del Dipartimento di Fisica "E. Pancini", raccontata, documentata e condivisa attraverso il sito *Les*, molto apprezzata dai ragazzi, dai docenti e dai genitori, ha ottenuto buoni risultati sul piano dell'apprendimento e incuriosito e convinto altri docenti ad inserirsi in questo percorso di formazione. Infatti, a questi incontri di formazione on line hanno partecipato molti docenti, non solo appartenenti alle discipline scientifiche, ma anche ad altri ambiti.

Tali risultati sono un buon segnale di crescita del progetto *EduCare* e lasciano ben sperare in un cambiamento della pratica educativa più incisiva per la vita, che possa, per cerchi concentrici, cambiare la società. Inoltre, confermano che, con la giusta mediazione didattica, le discipline scientifiche possono raggiungere tutti i ragazzi e sviluppare competenze chiave integrando conoscenze e abilità con le discipline linguistiche e matematiche.

Dall'esperienza del gruppo dei ricercatori si evince che, per una formazione efficace, «non è sufficiente la pur necessaria attività laboratoriale»³⁷, diventa piuttosto necessario coinvolgere i docenti in un'esperienza di gruppo per riscoprire come la cooperazione e la condivisione siano preziose per la riflessione sulla pratica e per la crescita professionale.

Il criterio del gruppo (che ci si augura possa diventare una grande *community*), della condivisione del proprio lavoro (messo in rete, per rendere partecipi quante più persone di buone e possibili pratiche educative), anima il progetto *Les* (laboratorio per l'educazione alla scienza) e guida il processo di rinnovamento nell'ambito scientifico iniziato verso la metà del 900.

Anche noi *tesiste* dell'UniSOB, future docenti, siamo state coinvolte nel dinamismo formativo ed educativo di questo progetto, ma prima ancora dallo stesso clima appassionato che si respira nel corso di elementi di fisica. Siamo state guidate ad acquisire uno stile di lavoro cooperativo per condividere insieme le riflessioni e la responsabilità del compito educativo, nonché i risultati delle sperimentazioni progettate e realizzate al fine di crescere

³⁷ Il modello di formazione, in www.les.unina.it/?p=1468.

umanamente, professionalmente, migliorando continuamente il *fare scuola* e, di conseguenza, la società.

Personalmente, oltre ad aver apprezzato molto questo progetto, ho imparato tanto dai docenti intervenuti al corso: mi hanno trasmesso un grande desiderio di fare il possibile perché gli studenti imparino di più e meglio, attraverso esperienze fondamentali per la vita.

Ho imparato moltissimo anche dal gruppo di ricerca che ha organizzato questo corso di formazione, il quale, con umiltà, professionalità, umanità e tantissimo impegno e passione, si fa prossimo alle difficoltà dei docenti nel compito, delicato e importante, dell'insegnamento- apprendimento. I docenti sono sostenuti e incoraggiati a lavorare non in modo esclusivamente *versativo*, ma *costruttivo*, in un percorso di modellizzazione della realtà e del sapere che, *navigando* nelle acque dei fenomeni fisici, osservandoli, descrivendoli, interpretandoli, faccia approdare i ragazzi sulle sponde del pensiero critico che darà fiducia nelle proprie possibilità e darà la forza di prendersi cura di se stessi, degli altri, del mondo.

2.3 – La didattica laboratoriale.

«La didattica laboratoriale è una metodologia che riesce a realizzare quel *sapere e fare* che realizzano l'essere del nostro allievo»³⁸ questa espressione della prof.ssa Boscarino trovo sintetizzi bene ciò che può realizzare l'esperienza diretta: far maturare attraverso *sapere e fare*, della medesima dignità, una personalità autonoma e originale.

La didattica laboratoriale di oggi guarda all'esperienza delle botteghe rinascimentali di arti e mestieri dove si imparava facendo e trova un fondamento autorevole nella pedagogia di Dewey³⁹. Egli riuscì ad attivare la propria scuola- laboratorio presso il dipartimento di pedagogia dell'università di Chicago, nella quale fece in modo che i bambini potessero cucinare, coltivare l'orto, preparare manufatti e, allo stesso tempo, studiare le materie tradizionali insegnate a partire dai problemi concreti che nascevano dall'attività lavorativa.

Per Dewey, del resto, l'unico modo possibile per apprendere è *learning by doing* (imparare facendo) e la scuola deve essere intesa come una comunità di persone, reale e viva, alla quale il bambino, naturalmente e spontaneamente, desidera partecipare. Nasce così il suo modello di scuola-attiva nella quale l'insegnamento non viene subito passivamente, attraverso nozioni mnemoniche, ma è generato dall'esperienza e risponde agli interessi e alle scelte degli studenti.

La didattica laboratoriale è raccomandata anche dalle attuali *Indicazioni Nazionali* che suggeriscono di realizzarla «per favorire l'operatività e allo stesso tempo il dialogo e la riflessione su quello che si fa»⁴⁰.

Il laboratorio, se ben organizzato, è la modalità di lavoro che meglio incoraggia la ricerca e la progettualità, coinvolge gli alunni nel pensare, realizzare, valutare attività vissute in modo condiviso e partecipato con altri, e può essere attivata sia nei diversi

³⁸ GIULIANA SANDRONE BOSCARINO, *La didattica laboratoriale nella scuola della Riforma*, in www.ipsiasar.it/files/didatticalaboratoriale-boscarino.pdf

³⁹ Cfr. JOHN DEWEY, *Il mio credo pedagogico. Antologia di scritti sull'educazione*, Firenze, La Nuova Italia, 1999.

⁴⁰ *Indicazioni nazionali*, cit. p. 35.

spazi e occasioni interni alla scuola sia valorizzando il territorio come risorsa per l'apprendimento⁴¹.

Inoltre, con le attività laboratoriali, vengono recuperate le pre-conoscenze degli studenti sulle quali verranno costruite le nuove conoscenze. Secondo la psicologia dell'educazione sarebbero proprio le conoscenze pregresse, nate dall'esperienza personale, ad influenzare maggiormente l'apprendimento⁴².

In ambito scientifico molti esperti di didattica suggeriscono di adottare, attraverso un approccio laboratoriale, un apprendimento che attivi la curiosità, guidi alla scoperta, faccia sorgere domande, alle quali solo gli esperimenti possono rispondere, in una sinergia dai cui risultati nasce la conoscenza. Per questa strada parte un circolo virtuoso desiderato e desiderabile che tiene accesa la fiamma del sapere, aiuta a capire, stimola il pensiero e l'elaborazione attiva e personale della conoscenza, genera stupore e riattiva interesse e partecipazione.

Albert Einstein paragonava l'uomo di scienze ad un detective «che dopo aver riunito i fatti necessari trova la soluzione giusta con il solo ausilio del pensiero»⁴³, cioè raccoglie con precisione tutti i possibili indizi per spiegare il fenomeno che sta osservando e, una volta trovati i legami tra i fatti, formula le supposizioni che però deve verificare raccogliendo prove sperimentali.

Osservazione, manipolazione, descrizione, riflessione sono fondamentali per evitare che lo studente, invece di assimilare concetti, finisca per imparare solo parole.

Le parole possono isolare e conservare un significato solo allorché esso è stato in precedenza implicato nei nostri contatti con le cose. Tentare di dare un significato tramite la parola soltanto, senza una qualsiasi relazione con la cosa, significa privare la parola di ogni spiegazione intellegibile... Vi è la tendenza a credere che ovunque vi sia una definita parola o forma linguistica vi sia anche un'idea definita: mentre in

⁴¹ Ibid.

⁴² Cfr. DAVID PAUL AUSUBEL, *Educazione e processi cognitivi. Guida psicologica per gli insegnanti*, Milano, Franco Angeli editore, 2004.

⁴³ ALBERT EINSTEIN, LEOPOLD INFELD, *L'evoluzione della fisica*, trad. italiana, Torino, Boringhieri, 1965, p. 85.

realtà, sia gli adulti che i fanciulli, possono adoperare formule verbalmente precise, avendo solo la più vaga e confusa idea di ciò che significano⁴⁴.

Altro aspetto da non trascurare è la documentazione dell'esperienza per fare memoria di ciò che concretamente è stato fatto, questo ci aiuterà a capire che cosa si è imparato e risulterà una modalità spendibile anche in altri contesti.

Nella Scuola dell'Infanzia e nella Scuola Primaria le attività laboratoriali devono essere coinvolgenti e presentate sotto forma di gioco perché questo fa parte del naturale approccio dei bambini alla realtà⁴⁵.

Le attività ludico- esplorative, oltre ad essere per i bambini un primo approccio ai fenomeni scientifici, li aiuteranno a pensare e ad interpretare i fatti e il mondo che li circonda.

Un altro aspetto importante della realtà laboratoriale è la cooperazione: il lavorare in gruppi consente ai bambini di confrontarsi, di mettere in comune le proprie conoscenze, di aiutarsi reciprocamente, diventando la modalità giusta per realizzare l'inclusione.

Nel gruppo, in un rapporto di reciprocità, le difficoltà di apprendimento degli *altri* diventano un problema da risolvere per tutti *noi*.

Il laboratorio consente di maturare competenze sociali: abilità comunicative, abilità di *lideranza*, di gestione di conflitti e di soluzione di problemi.

Adottando la didattica laboratoriale, inoltre, gli studenti sono al centro del processo di insegnamento- apprendimento mentre gli insegnanti rivestono il ruolo più periferico di regia: organizzano, orientano e facilitano i percorsi didattici.

In questo contesto «proporre un percorso di educazione scientifica significa introdurre all'arte di domandare e non fornire soluzioni a problemi mai posti [...]. Sottolineare il ruolo dei problemi equivale a porre l'accento sulla persona che se li trova di fronte ed è invitata a mettere in gioco tutte le sue risorse di razionalità, creatività, ingegno per risolverli»⁴⁶.

⁴⁴ JOHN DEWEY, *Come pensiamo*, Firenze, La Nuova Italia, 1994.

⁴⁵ *Il laboratorio di Scienze*, a cura di Venturi Margherita, Napoli, Tecnodid, 2006.

⁴⁶ *La cultura scientifica nella scuola*, a cura di Gargantini Mario, Genova- Milano, Marietti 1820, 2006.

Nell'attività laboratoriale cambia anche il concetto di valutazione e il modo di valutare, infatti i ragazzi, coinvolti nell'organizzazione di attività informali sui temi affrontati durante l'anno, aperte ad altri studenti, alle famiglie, alla cittadinanza, daranno prova di nuove competenze quali l'autonomia, la creatività, l'abilità di comunicazione, potenziando anche la capacità critica e autocritica.

La scelta degli argomenti da affrontare, con questo tipo di didattica, non è secondaria, vanno preferiti temi che motivano gli studenti sia perché vicini alla loro realtà sia perché dimostrano che la scienza non è solo qualcosa da studiare sui libri, ma pervade la vita. L'energia, la salute, il cibo, l'acqua, l'ambiente possono essere adatti per vari motivi; l'attualità, ma anche la trasversalità degli argomenti, consente un approccio multidisciplinare favorevole all'insegnamento delle materie scientifiche. Gli studenti riceveranno, con l'intervento di varie discipline, più chiavi di lettura della realtà e una visione del mondo nella sua complessità e globalità.

L'obiezione fatta a questo tipo di didattica è la forte dilazione dei tempi che però non deve spaventare perché è meglio affrontare meno argomenti in maniera approfondita che tanti in maniera veloce e superficiale. Basta utilizzare un tale approccio in alcuni casi perché lo studente impari ad apprendere personalmente. Tenuto conto che non tutti gli obiettivi di apprendimento possono essere perseguiti attraverso tale modalità, la didattica laboratoriale può e deve efficacemente combinarsi con le metodologie tradizionali.

La didattica laboratoriale non riguarda in modo specifico le discipline scientifiche, è piuttosto un tipo di approccio che, utilizzando la metodologia della ricerca e della risoluzione dei problemi, mira all'acquisizione di competenze più che all'accumulo di nozioni. È, infatti, l'insieme di tutte le opportunità formative che consentono di ricavare le abilità trasversali di carattere osservativo, logico, linguistico, utili a produrre nuove conoscenze e a sviluppare nuove competenze nel rispetto degli stili di apprendimento.

Con questo approccio didattico, si realizzano i compiti formativi della scuola: la promozione dell'apprendimento (istruzione), ma anche e soprattutto la guida

al *saper stare* al mondo (educazione). L'attenzione educativa della modalità laboratoriale, infatti, dando più spazio, con la mediazione del *fare*, all'apprendere e al riflettere in forma personale, porta naturalmente gli allievi alla consapevolezza di ciò che stanno imparando.

Secondo il filosofo francese Edgar Morin⁴⁷ la finalità della scuola è questa: *teste ben fatte*, capaci di pensare piuttosto che *teste piene* e spesso disorganizzate. Si tratta, quindi, di andare al di là delle discipline, unificando sapere umanistico e scientifico, per generalizzare le conoscenze, per renderle applicabili alla vita quotidiana: in questo cammino l'approccio laboratoriale può sicuramente aiutarci!

⁴⁷ EDGAR MORIN, *La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000.

PARTE TERZA

Progettazione e organizzazione del percorso educativo e didattico.

La mia progettazione è un itinerario costruito sullo sfondo integratore di un racconto che ho inventato e intitolato: “Nonno Leonardo e i segreti della natura”, con l’intento di evidenziare nelle relazioni presenti in natura (tra esseri viventi e ambiente, tra le parti che concorrono a realizzare i fenomeni fisici, tra le generazioni) i legami fondamentali, indispensabili, addirittura strutturanti per ogni realtà e per la vita stessa.

Nel racconto, il legame intergenerazionale è una fonte di sapere e di stimoli che rende più sensibili, attenti ed empatici con gli altri membri della comunità ma, anche, con la realtà che ci circonda, dunque, con la natura stessa, complesso di elementi con i quali siamo in simbiosi e dai quali riceviamo tutto ciò di cui abbiamo bisogno per vivere. Nel racconto l’attenzione agli altri e alla natura si concretizza nel “saper ascoltare”, questa maggiore sensibilità può aprire ad un’osservazione più fine di ciò che accade intorno a noi, moltiplicare gli interrogativi e ricercare le cause che determinano certi effetti per modificarle e, di conseguenza, modificarci nelle nostre abitudini.

Il contatto con alcuni fenomeni fisici legati all’energia sarà fondamentale per acquisire un metodo di lettura della realtà: il metodo scientifico, che non dà per scontato ciò che accade, che si pone domande sul perché possiamo fare certe azioni e che attraverso l’osservazione e la descrizione minuziosa di tutte le fasi di un processo, cioè frammentando la realtà da indagare nei suoi elementi, concorrerà a far crescere, nello studente, l’interesse oltre che la consapevolezza dell’essere parte dell’insieme da custodire e proteggere.

Le discipline coinvolte saranno, in primis, le scienze, come asse portante, ma trasversalmente anche l’italiano, la storia, la matematica, l’arte, la religione, l’educazione civica.

Sarà fondamentale nel mio lavoro la metodologia esperienziale, laboratoriale e cooperativa per intercettare il più possibile “tutti” i bambini, quindi non sono previsti percorsi differenziati.

L'obiettivo generale sarà introdurre i bambini nell'avventura della scoperta e della conoscenza scientifica, nei segreti che la natura ci riserva, soffermandoci sull'atteggiamento necessario: curiosità, capacità di osservazione, capacità di porsi domande, ricerca di soluzioni insieme agli altri. La documentazione e la valutazione iniziale, in itinere e finale, saranno il mezzo per controllare il processo di insegnamento- apprendimento messo in moto con questo lavoro di sperimentazione.

3.1 – Prima fase.

Il racconto “Nonno Leonardo e i segreti della natura” sarà suddiviso in tre parti con relative attività che saranno descritte fase per fase e inserite in tre cartelline colorate: arancione, gialla e rossa. A inizio itinerario i bambini riceveranno anche un foglio protocollo su cui, momento per momento, annoteranno, guidati dall’insegnante, la descrizione scritta oppure illustrata di ciò che hanno fatto, osservato e compreso nel percorso di scoperta che viene loro proposto. Come in un grande gioco-avventura la prima cartella sarà un dono, ma le altre due saranno conquistate dai bambini investendo tutte le loro capacità. Alla fine di ogni step si valuterà insieme se procedere al successivo.

LA NARRAZIONE... ENERGIA PER LA FANTASIA!

Nella crescita della persona e quindi di un popolo ha una grande valenza il narrare. Attraverso i racconti si comprendono i misteri della natura e dell’uomo stesso. Verrà letta, perciò, la prima parte del racconto “Nonno Leonardo e i segreti della natura” affinché la storia diventi sfondo integratore di tutto il lavoro.

“Nonno Leonardo è davvero un nonno sprint, conosce tante cose, ma non è di quei "grandi" che stanno sempre a parlare, parlare e quando hanno finito passano ad altro...

Nonno Leonardo mi ascolta, quando parlo è interessato a ciò che dico, mi lascia raccontare quello che ho vissuto a scuola, mi chiede spiegazioni e fa sembrare tutto "molto importante", in verità, con lui, anch'io mi sento "importante"!

Nonno Leonardo ascolta proprio tutti, ma ciò che lo rende davvero speciale e che sa ascoltare anche la natura... è per questo che conosce molti dei suoi segreti... Ssssst

Nonno Leonardo, insomma, ti cattura con i fatti...

Se vuoi incontrarlo, devi attraversare il giardino, girare dietro la casa e dirigerti verso la quercia grande, non ti puoi sbagliare, lì c'è il suo

laboratorio, vi trascorre la maggior parte del suo tempo perché ha sempre qualcosa da sperimentare, da osservare, da capire...

Tutte le volte che posso, anch'io, lo raggiungo perché mi coinvolge sempre in qualcosa di interessante: insieme guardiamo con occhi attenti la realtà senza farci sfuggire le note di novità.

Con nonno Leonardo ho ben capito che c'è sempre qualcosa da imparare e, finché potremo e sapremo farlo, non bisogna smettere di sperare!”

IL CONFRONTO... ENERGIA PER LA COSTRUZIONE DEL PENSIERO AUTONOMO!

Dopo la narrazione, si ascolteranno le reazioni a caldo dei bambini su ciò che la storia ha suscitato in loro. Si porranno alcune domande per valutare la capacità di ascolto e di rielaborazione del pensiero e poi si lavorerà a coppie per comprendere la natura e le modalità dell'ascolto.

LA COOPERAZIONE... ENERGIA IN CIRCOLO!

Materiale dell'attività: fogli e penne.

Nonno Leonardo ascolta le persone e persino la natura: “Che cosa accade quando si ascolta qualcosa, tipo un suono/rumore e che cosa serve per ascoltare?”.

Lavoro a coppie: i bambini, in un tempo prestabilito, si confronteranno e risponderanno per iscritto e in forma illustrata alla domanda: Che cosa accade nell'azione dell'ascolto e che cosa serve per ascoltare? Al termine presenteranno i loro lavori...

IL LESSICO... ENERGIA MOTRICE DEL LINGUAGGIO!

La parola “Sprint” sarà oggetto di un confronto verbale partendo da queste domande: Ti piace nonno Leonardo? Nel racconto è definito “sprint”? Questa parola a che cosa ti fa pensare? Seguirà, quindi, un Brainstorming alla lavagna sulla parola “Sprint” e la ricerca del suo significato nel vocabolario.

Materiale dell'attività: bottiglia a forma di macchinina per passare la parola, lavagna, gesso e vocabolario.

LA SPERIMENTAZIONE... ENERGIA IN ATTO!

Laboratorio sul suono e la sua energia.

Competenze da sviluppare: saper riconoscere l'origine di un suono, come si propaga nell'aria (340 m/s), nei liquidi e nei solidi; scoprire che il suono trasporta energia e che l'energia sonora emessa dalla sorgente va dissipandosi trasformandosi in altre forme di energia.

Perché il suono può arrivare al nostro orecchio?

Il suono è prodotto da vibrazioni e si muove attraverso un mezzo, ha energia, compie un lavoro. Quali possono essere i mezzi? Osserviamo e sperimentiamo.

IL GIOCO...ENERGIA IN MOVIMENTO!

Sentiamo il suono perché c'è un mezzo che lo fa spostare/propagare/viaggiare, ne possiamo distinguere anche la direzione...

Materiale dell'attività: benda per occhi...

Gioco per localizzare la fonte del suono: un bambino viene bendato e posto in una posizione centrale nell'ambiente. A turno, gli alunni indicati, potranno eseguire suoni di rumori o parole per vedere se il compagno bendato riesce a distinguere la direzione da cui provengono indicandola con la mano.

IL SUONO PASSA ATTRAVERSO UN MEZZO.

Il suono passa attraverso l'aria. Sott'acqua com'è la situazione? Perché gli indiani poggiavano l'orecchio a terra? Scopriamolo insieme!

Primo esperimento.

Materiale: un cellulare, una macchina e una busta per sottovuoto.

Porre lo strumento che suona e si illumina nella busta e aspirare l'aria. Che cosa accade? Il cellulare continua a illuminarsi, ma non ne sentiamo il suono, perché? Ascoltiamo i bambini...

Alla fine si comprenderà che il suono si propaga attraverso l'aria e, in assenza, non si sente alcun suono.

Secondo esperimento.

Materiali: una busta d'acqua e un oggetto di ferro con cui battere su superfici solide come banco, armadietto, porta etc.

Fare delle prove: battere l'oggetto sul tavolo, sull'armadietto o altre superfici e osservare la qualità del suono, poi riprovare poggiando l'orecchio a contatto con queste superfici e verificare se il suono è lo stesso. Ripetere la stessa operazione poggiando l'orecchio anche al sacchetto pieno d'acqua.

L'intensità del suono è differente e ciò significa che anche la conducibilità dei materiali cambia, l'acqua e il metallo conducono meglio il suono rispetto all'aria (in generale si potrebbe condividere con i bambini la seguente relazione: velocità solidi > velocità liquidi > velocità gas).

I pesci sentono i rumori prodotti in superficie dalle barche e questo disturba la loro vita. Sonar e rumori in mare sono un pericolo per balene e delfini che consumano il 30% di energie in più, possono disorientarsi e andare incontro a spiaggiamenti di massa come nel gennaio 2017, quando in Nuova Zelanda 416 globicefali si sono arenati sulla spiaggia di South Island e di recente, il 23 settembre 2020, in Tasmania, nell'Australia meridionale, si sono arenati 470 cetacei e ne sono stati salvati solo 50.

Terzo esperimento.

Materiali: due bicchieri di plastica o di carta, ma vanno anche bene due vasetti di plastica dello yogurt, un filo lungo circa 5 metri, lana, spago o altro materiale che abbia un certo spessore, spillo per bucare la base, nastro adesivo. Video tutorial⁴⁸.

Costruire con i genitori un telefono meccanico fatto con bicchieri e spago, sperimentarne le potenzialità e giocare in allegria. Riferire, poi, in classe ai compagni procedimento, uso, finalità e scoperte fatte.

IL SUONO È PRODOTTO DA VIBRAZIONI.

Le vibrazioni si sentono con il corpo e, in certe condizioni, si vedono...

⁴⁸ <https://youtu.be/P18CqomtSJw>

Primo esperimento.

Materiali: triangolo.

Ogni bambino terrà nella sua mano lo strumento musicale del triangolo che, fatto risuonare, consentirà di percepire, epidermicamente, le vibrazioni che letteralmente saliranno dalla mano al braccio.

Secondo esperimento.

Materiali: le nostre voci e le nostre mani.

I bambini vengono invitati a mantenere una nota musicale e a poggiare la mano sulla propria gola o su quella del compagno per accorgersi che anche noi funzioniamo come uno strumento musicale e che quando cantiamo e parliamo il suono si diffonde per mezzo di vibrazioni.

Terzo esperimento.

Materiali: vaschetta di plastica trasparente da poggiare su un tavolo e acqua

Si posiziona una vaschetta di plastica trasparente contenente acqua su un banco, colpendo il banco con una mano o con un oggetto, si può vedere la vibrazione che nella vaschetta d'acqua si propaga dal centro fino al bordo tante volte fino alla dissipazione dell'energia sonora che abbiamo provocato...

Questo accade anche mentre ascoltiamo: le vibrazioni viaggiano attraverso l'aria e raggiungono il timpano, le informazioni vengono trasmesse al cervello che le memorizza e le archivia, discriminando il suono.

Quarto esperimento.

Materiali: due calici per il vino, un recipiente d'acqua e un'asticella di ferro.

Si prende il primo bicchiere e lo si riempie per circa 1/3 della sua capacità; con il dito bagnato si strofina il bordo del bicchiere, che cosa accade? Un suono: il bicchiere canta...

Prendiamo l'altro bicchiere e poniamoli vicini, riempiamolo della stessa quantità d'acqua e sul bordo poggiamo un'asticella di metallo. Facciamo "cantare", come prima, il primo bicchiere e osserviamo che cosa accade... il 1° bicchiere emana il suono che fa vibrare l'aria e che a sua volta farà vibrare

anche il bicchiere vicino coinvolgendolo nel “coro” e spostando di conseguenza l’asticella di filo di ferro posta sul suo bordo. Nelle goccioline che dal bordo del bicchiere scorrono lungo di esso, si potranno addirittura vedere le vibrazioni prodotte dal suono.

IL SUONO SI PROPAGA IN TUTTE LE DIREZIONI, HA UNA SUA VELOCITÀ, HA UNA SUA ENERGIA.

Durante la propagazione, l’energia del suono si disperde e si trasforma in altre forme di energia (l’energia è una manifestazione del lavoro compiuto dalla spinta generata dalla sorgente), non sempre arriva chiaro al nostro orecchio, ciò può dipendere dalla distanza dalla fonte, dal luogo, da ostacoli etc.

Esperimento.

Materiali: metro da sarti o fili di spago della stessa lunghezza, gessetti, tabelle, penne e sveglia. Per questa attività ci sposteremo nel cortile.

Prima prova: Vogliamo dimostrare che il suono si propaga in tutte le direzioni, ma a seconda della distanza la qualità di percezione varia e per far questo posizioneremo in un punto centrale del cortile una sveglia e chiederemo ai bambini, suddivisi in coppie, di posizionarsi a diverse distanze dalla fonte sonora, in un punto a loro scelta. Da questa posizione ascolteranno il suono, ne stabiliranno qualitativamente il valore (si sente molto bene, si sente bene, si sente così così, si sente male, non si sente) e misureranno la distanza che li separa dalla sveglia, segnando i dati sulla tabella a doppia entrata.

Seconda prova: I bambini, disposti in cerchio, ad un metro di distanza dalla fonte sonora, potranno cogliere ancor meglio che il suono si diffonde in tutte le direzioni, infatti ogni coppia ne seguirà una allontanandosi di metro in metro, in linea retta dalla sveglia e registrando, di volta in volta, sulla tabella a quanti metri sono e come si avverte il suono. Attraverso questa attività si comprenderà meglio che allontanandosi dalla fonte l’ascolto del suono peggiora.

Terza prova: Ripetiamo l'esperienza di ascolto del suono in una stanza chiusa e vuota, per cogliere l'effetto rimbombo.

Di ritorno in classe, descriveremo che cosa si è osservato a parole e attraverso rappresentazione grafica e per mettere a fuoco il concetto di energia sonora ci faremo le seguenti domande: Come viaggia il suono? Se trova ostacoli come si comporta? Il suono, per viaggiare dalla fonte sonora in poi, di cosa ha bisogno? Lungo il suo percorso cosa accade? Perde o guadagna qualcosa?

Per consolidare le conoscenze si mostrerà alla LIM il video del programma della Rai "Sperimentiamo", fatto per i ragazzi e con i ragazzi, che approfondisce la conoscenza del suono. Materiale: LIM e link⁴⁹.

IL LINGUAGGIO... ENERGIA IN COMUNICAZIONE!

Nel racconto ci sono alcuni "modi di dire": "Nonno Leonardo ascolta la natura e conosce i suoi segreti", "Nonno Leonardo *ti cattura con i fatti...*", chiederemo ai bambini che cosa significano con lo scopo di distinguere l'aspetto letterale e figurato del lessico.

IL GIOCO... ENERGIA IN MOVIMENTO!

Materiale: elenco di modi di dire, contenitore, fazzoletto in stoffa.

Gioco tradizionale della bandierina: si formano due squadre che si posizionano l'una di fronte all'altra, lungo la linea di fondo della propria porzione di campo. Ogni componente della squadra riceve un numero in ordine progressivo che sarà corrispondente a quello di un giocatore dell'altra squadra con il quale si ritroverà a gareggiare, quando verrà chiamato quel numero, per la conquista di una bandierina. Il porta-bandierina chiamerà i numeri e i giocatori interessati correranno verso di lui/lei senza superare la linea che divide i due campi e tentando di prendere la bandierina. La squadra che durante il gioco, di volta in volta, si aggiudica la bandierina guadagna la possibilità di rispondere alle domande sul significato dei modi di dire. Se la risposta è esatta si conquista un punto, vince la squadra che, in un tempo stabilito, guadagna più punti.

⁴⁹ https://www.raisplay.it/video/2017/11/09-sperimentiamo-071117-suono-88940adf-3c8c-4527-ac82-62bde77ed693.html?wt_mc=2.www.wzp.raisplay_dati

A casa, per giocare ed esercitarsi con i genitori sui modi di dire, si proporrà l'utilizzo di una app didattica⁵⁰ trovata in rete.

L'ISTRUZIONE... ENERGIA PER UN FUTURO MIGLIORE!

Il narratore del racconto ci fa capire che con nonno Leonardo si fanno sempre cose interessanti: "Insieme guardiamo con occhi attenti la realtà senza farci sfuggire le note di novità". In questa maniera scopre che "C'è sempre qualcosa da imparare [...] e finché sarà così si potrà anche sperare".

Prima attività: Verrà posta ai bambini una domanda: "Secondo te perché l'apprendimento e il futuro sono legati, perché il primo fa ben sperare per l'altro?". Si raccoglieranno le loro risposte.

Seconda attività: Si racconterà della missione in Africa (Tanzania), del villaggio San Francesco, costruito dall'associazione onlus "Africa in testa"⁵¹, in cui vivono più di 50 bambini. Si realizzerà, con le suore⁵² presenti nel villaggio, una videochiamata per conoscere concretamente la vita del villaggio e poter rispondere alle curiosità dei bambini.

Terza attività: Per approfondire si potrebbero proiettare alcuni parti del film documentario: "Vado a scuola" nel quale si intreccia la storia di quattro alunni, provenienti da angoli differenti del pianeta, ma uniti dalla sete della conoscenza, costretti ad affrontare innumerevoli ostacoli - spesso pericolosi - distanze enormi, serpenti, elefanti, ma anche banditi, per raggiungere la scuola perché sanno, quasi istintivamente, che il loro benessere, anzi la loro sopravvivenza, dipenderà dalla conoscenza e dall'istruzione scolastica.

⁵⁰ <https://aretepiattaforma.it/apps/417/I-modi-di-dire-con-le-parti-del-corpo>

⁵¹ <https://m.facebook.com/pg/AfricainTesta>

⁵² Piccole Missionarie Eucaristiche, una congregazione di suore che svolge il suo servizio nel villaggio San Francesco in Tanzania <https://piccolemissionarie.org/progetti-missionari/africa.html>

LA VALUTAZIONE... ENERGIA COMPRESA, RIFLESSA, PROIETTATA!

Materiale: scheda prestampata da compilare.

Valutiamo insieme con le seguenti domande:

1. Le attività contenute nella “cartellina arancione” sono terminate, quale voto daresti, da 5 a 10, al tempo trascorso insieme? Cerchia la tua risposta e motiva il perché?

5 6 7 8 9 10

2. Valuta il tuo impegno, da 5 a 10, cerchiando il numero corrispondente:

Interesse	5	6	7	8	9	10
Attenzione	5	6	7	8	9	10
Ascolto	5	6	7	8	9	10
Partecipazione	5	6	7	8	9	10
Lavoro di gruppo	5	6	7	8	9	10
Comprensione	5	6	7	8	9	10

3. Quale attività ti è piaciuta di più? Perché?

4. Che cosa hai imparato di nuovo?

5. Ti piacerebbe continuare questo percorso? Cerchia la risposta e motivala.

SI NO

Per la DAD la scheda di valutazione sarà preparata con il format di Google moduli.

3.2 – Seconda fase.

Nella seconda fase ritornerà l'impostazione e l'organizzazione delle attività della fase precedente: prima la narrazione, seguirà il tempo del confronto, tempo per il docente di ascolto, tempo per valutare l'attenzione e la comprensione del testo, tempo per far emergere e cogliere il vissuto dello studente. Di attività in attività si arriverà alla fase più propriamente fenomenologica legata alle varie forme di energia: attraverso il metodo scientifico i ragazzi sperimenteranno l'osservazione, la descrizione, la formulazione delle ipotesi e la verifica della realtà fisica in oggetto.

LA NARRAZIONE... ENERGIA PER LA FANTASIA!

Seconda parte del racconto "Nonno Leonardo e i misteri della natura":

"Ultimamente, nonno Leonardo, sarò per le notizie che ogni giorno passano al Tg, mi ripete spesso una cosa in cui crede sempre di più!

"Se costruiamo amicizia/alleanza con la natura e con tutti gli esseri viventi potremmo davvero essere felici!".

Tuttavia mi accorgo che molte volte l'amicizia è un campo minato, soprattutto alla mia età e, spesso, finisco per sentirmi solo!

Ma il nonno ha una risposta anche per questo e mi ha spiegato che, la maggioranza delle persone pensano, vedono e capiscono fino a dove arrivano le loro mani rendendo tutto "una presa e un possesso" di cui, alle volte, si stancano anche presto.

Ma la verità non può stare tutta chiusa nelle nostre mani perché è più grande!

Il possesso e il consumo illimitato e senza distinzioni spesso sono ingiusti!

Siamo stati creati per molto altro! Parola del nonno!

E aggiunge: "Se alzassimo lo sguardo dalle cose e dalle situazioni capiremmo che il nostro pensiero si può spingere almeno dove arrivano i nostri occhi e, se poi, aprissimo le mani per accogliere la bellezza che ci mostrano orizzonti infiniti, scopriremo di poter andare ancora oltre: dove arriva la nostra mente!".

Nonno Leonardo ha proprio a cuore che tutti gli uomini possano guardare molto più in là del proprio naso e ha tanta fiducia che i bambini possano riuscire realmente a farlo.

Certo, arrivare (con il pensiero) dove può arrivare la nostra mente è proprio una bella distanza rispetto a dove arriverebbero le nostre mani e, queste ultime, sono sicuro che, comincerebbero a tendersi e ad allungarsi verso gli altri.

Il nonno, però, non si accontenta di questo traguardo e mi svela: "Quando potremo arrivare a vedere dove solo il nostro cuore è capace di spingersi, allora sì che potremmo ritenerci soddisfatti perché le mani si stringerebbero alle altre in un grandissimo girotondo di protezione e di cura reciproca da cui niente e nessuno resta escluso".

"L'essenziale è invisibile agli occhi"⁵³, alle mani e persino alla mente, ma non è nascosto al nostro cuore!"

IL CONFRONTO... ENERGIA PER LA COSTRUZIONE DEL PENSIERO AUTONOMO!

Prima attività: Condivisione a caldo.

Quali elementi della storia hanno catturato di più la tua attenzione? Motiva...

Ti sei accorto/a che ultimamente al tg non mancano mai notizie sulla salute della natura e sulla salute dell'uomo? Quale notizia sulla salute della natura ti è rimasta più impressa?

Ti sei accorto/a che la natura sta soffrendo? Come te lo spieghi? C'entra qualcosa il nostro stile di vita, le nostre abitudini con la salute della natura? Se vuoi fai un disegno su questo tema.

Seconda attività: Parlando di stili di vita e di abitudini quotidiane, mostrerò l'incipit del film d'animazione thailandese: "Eco Planet, un pianeta da salvare", una favola ecologica con forti riferimenti alla realtà, uscita nelle sale italiane nel 2013, che affronta proprio il tema del surriscaldamento globale provocato dalle emissioni di CO2.

⁵³ ANTOINE DE SAINT- EXUPÉRY, *Il Piccolo Principe*, Milano, Tascabili Bompiani, 2001.

Nei titoli di testa del film sono rappresentate bene le nostre abitudini e, in maniera un po' caricata, si visualizza la presenza di particelle di CO₂ emesse dall'uso di molti oggetti che fanno parte della nostra quotidianità: elettrodomestici, giochi, autovetture, macchinari di fabbriche, computer e altre attrezzature in ufficio, tapis roulant in palestra, videogiochi nelle sale gioco, phon del parrucchiere, ma anche dalle attrezzature del toelettatore di cani. Queste immagini mi hanno fatto pensare ad un gioco da realizzare in DAD per far comprendere ai bambini che tutti gli oggetti che compriamo e possediamo sono fatti con l'uso di energia. Serve energia per farli funzionare, alcuni di essi, inoltre, hanno una fonte di energia incorporata che ne potenzia i risultati non senza conseguenze: combustione di sostanze fossili e quindi aumento di emissione di anidride carbonica nell'atmosfera, determinando, per l'effetto serra, il surriscaldamento del pianeta con la conseguenza di modificarlo irreversibilmente.

IL GIOCO...ENERGIA IN MOVIMENTO!

Il gioco prevederà due momenti: l'osservazione di oggetti vari preparati già dall'insegnante e la ricerca di altri oggetti procurati dai bambini nelle loro case in cui si riconoscano i due aspetti di nostro interesse: "È stato prodotto con energia", "Ha bisogno di un surplus di energia per funzionare". Questo ci permetterà di non parlare in astratto, di contestualizzare il discorso nel vissuto di ciascuno, di affrontare sia il tema del consumismo che quello dell'uso dell'energia che, se da un lato facilita e velocizza il lavoro, dall'altro contribuisce in una certa percentuale a "far ammalare" la natura.

Il materiale necessario, oltre agli oggetti preparati dalla maestra, sarà fornito dagli oggetti che i bambini hanno nelle loro case.

Il gioco sarà così organizzato: i bambini presenti in videochiamata saranno divisi in squadre di sei componenti ciascuna, per ogni squadra parteciperà una coppia per volta, l'insegnante farà da giudice e segnerà il punteggio. Le coppie di ogni squadra, al via, dovranno andare nella stanza suggerita e prendere due oggetti con le caratteristiche indicate, da mostrare e spiegare ai compagni. Il punteggio sarà dato secondo questa modalità: un punto per la velocità, due

punti per la giusta scelta degli oggetti (uno per ogni concorrente), un solo punto se uno dei concorrenti ha sbagliato oggetto.

L'intento è far aprire gli occhi, cogliere il legame tra le nostre abitudini e l'impatto sull'ambiente, comprendere per iniziare il cambiamento ma, anche, stabilire un ponte tra la realtà e l'osservazione del fenomeno fisico dell'energia: fonti, forme e trasformazioni che affronteremo in seguito.

L'AMICIZIA... ENERGIA PER LE RELAZIONI!

Nella storia si legge che per Nonno Leonardo la “vera felicità” potrà nascere quando stringeremo un'amicizia/alleanza vera con la natura e con tutti gli esseri viventi.

Affronteremo, quindi, il tema dell'amicizia, caro e allo stesso tempo doloroso per i bambini, ponendoci delle domande che ci faranno confrontare e capire come vivere questo sentimento, quali azioni mettere in atto per dirsi davvero amici e “amici” della natura!

Che cosa significa essere amici? Quali differenze tra l'amicizia con una persona e con la natura? Nel caso della natura come ti immagini si possa stabilire questo patto, questa alleanza con essa? Quali le modalità?

Partendo da queste domande, preparatorie e propositive, vorrei approfondire il discorso sull'energia e il suo utilizzo, osservando dal punto di vista fisico, le varie forme e fonti di energia presenti nella natura, cogliendone le trasformazioni e ribadendo il principio di conservazione. Una sosta più lunga si effettuerà sull'energia termica e il processo di combustione per capire che la combustione di fonti fossili ha un impatto pesante sull'ambiente per il surriscaldamento globale e i cambiamenti climatici; l'obiettivo finale, quindi, sarà acquisire una maggiore consapevolezza sulle conseguenze innescate dai bisogni e dagli stili di vita assumendo, così, comportamenti di maggiore responsabilità e cura verso l'ambiente.

L'ENERGIA È OVUNQUE INTORNO A NOI.

L'energia è movimento, è vita, è calore, è potenza della natura...

Prima attività: Porre ai bambini la domanda: A che cosa ti fa pensare la parola “energia”? Avevi già sentito parlare di energia? Secondo te che cos'è questa fonte invisibile eppure così indispensabile che chiamiamo energia? Prova a darne una spiegazione per iscritto e disegna dove pensi si possa nascondere l'energia.

Seconda attività: Attraverso dei video- stimolo torneremo ad interrogarci e a riflettere sul fenomeno dell'energia: la scoperta e il suo utilizzo nella storia, oltre che distinguerla tra fonti rinnovabili e non rinnovabili.

Materiale: domande, link di video: “L'energia nel tempo”⁵⁴; “L'energia primaria”⁵⁵.

Terza attività: Per casa proporrò il gioco on line dell'Eni-scuola “Scopri dove si nasconde l'energia”⁵⁶.

Attraverso i video indicati e il gioco on line, i bambini saranno aiutati a capire che tutte le azioni sono possibili grazie all'energia e nonostante non si veda, gli effetti sono ben riconoscibili; non a caso l'uomo la scopre, ne coglie le potenzialità e la usa volentieri.

Nei video si nota come gli uomini primitivi scoprono le fonti energetiche proprio dalla loro esperienza di diretto contatto con la natura, ma contemporaneamente comprendono la necessità di tutelarne le risorse, in un passaggio si vede che l'uomo taglia gli alberi per costruire una barca, ma ne pianta altri.

Il video è interessante anche perché offre la possibilità di riflettere su un aspetto importante: la relazione tra passato, presente e futuro; le scoperte del passato, rispettose dell'ambiente, sono state una ricchezza per le successive generazioni, ma lo sfruttamento indiscriminato delle risorse che sta avvenendo oggi, nella nostra società dei consumi, non lascia sperare bene a meno che non

⁵⁴ <https://youtu.be/tyFgQPwdlHU>

⁵⁵ <https://youtu.be/PrS5YSHBj4E>

⁵⁶ <http://trovaenergia.eniscuola.net/>

ci sarà un ripensamento e un cambiamento di stili di vita a favore dell'ambiente al quale siamo profondamente legati e connessi.

Il gioco on line dell'Eni- scuola mostra la società moderna e complessa in cui viviamo, mette in evidenza le forme di energia, rinnovabili e non rinnovabili e le centrali dove si produce energia per gestire la moltiplicazione di servizi di cui non possiamo fare più a meno.

SPERIMENTAZIONE... ENERGIA IN ATTO!

Laboratorio sulle forme, trasformazioni e trasferimento di energia...

Per comprendere le trasformazioni dell'energia possiamo "navigare" nelle app del Colorado⁵⁷; da qui, partendo da esempi tratti dalla vita quotidiana e proponendo attività da osservare e manipolare, si affronteranno le diverse forme di energia.

FORME E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA (POTENZIALE E CINETICA)

Esperimento.

Materiale: scatola pieno di palline di varia grandezza e materiale, scheda per registrare le osservazioni.

I bambini vengono invitati a scegliere una pallina, poi, divisi in coppia, le osservano, le confrontano, condividono le considerazioni, ma ognuno compilerà la scheda della propria pallina rispondendo alle seguenti domande: Com'è fatta? Descrivi le caratteristiche al tatto, alla vista, all'udito, e all'olfatto (Colore, grandezza, materiale, peso, suono, odore, etc.); che cosa si può fare con essa?

(Scrivere liberamente e poi, di seguito, eseguire le prove che verranno indicate, di volta in volta si descriverà a parole che cosa si osserva).

Si può chiedere ai bambini di ripetere gli esperimenti a casa e farne un video.

Prima prova: Prendere la pallina con una mano e sollevarla in alto, con il braccio teso ad altezza della spalla.

Stretta nel tuo pugno la pallina si muove? È arrivata da sola a quell'altezza? La pallina ha compiuto un'azione: si è spostata dalla posizione iniziale all'altezza

⁵⁷ https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_it.html

della tua spalla. Da chi ha ricevuto l'energia necessaria per compiere lo spostamento?

In questa posizione gira il pugno della mano verso il pavimento, apri la mano e lascia cadere la pallina senza spingerla, poi ripeti l'azione spingendo la pallina, seguila nella sua discesa.

Che cosa osservi nel primo caso senza spinta? Come si muove la pallina senza spinta? I balzi della pallina sono tutti alla stessa altezza dal pavimento? Quanti balzi fa prima di fermarsi? L'altezza dei balzi va aumentando o diminuendo prima di fermarsi?

Che cosa osservi nel secondo caso, con la spinta della pallina? Descrivi il movimento della pallina spinta verso il basso. A quale altezza rimbalza, maggiore o minore rispetto al primo caso? I balzi sono tutti alla stessa altezza dal pavimento? Quanti ne fa prima di fermarsi?

Disegna il percorso che fa la pallina nell'impatto con il pavimento nel primo e nel secondo caso. Si può posizionare un metro alla parete in prossimità dell'esperimento per vedere che l'altezza si riduce e dedurre che l'energia si disperde, fino a diventare nulla.

Altre domande: Nello spostamento la pallina trova ostacoli? Se sì, quali? In entrambi i casi, con e senza spinta, dopo alcuni balzi, la pallina si ferma, secondo te come mai?

Seconda prova: Ripetere l'azione tenendo la pallina in pugno e abbassandola lungo il corpo, con il braccio teso, girare il pugno verso il pavimento, aprire la mano e osservare.

Che cosa è cambiato rispetto all'esperimento precedente? (La distanza dal pavimento, la velocità di discesa, la quantità di rimbalzi...). Secondo te ha più energia la pallina posta più in alto o la pallina posta più in basso e perché?

Terza prova: Mettere la pallina sul pavimento, la osservo e penso...

Ha energia rispetto al pavimento? Da sola, in queste condizioni che cosa può fare? (In queste condizioni può stare ferma).

Con un intervento esterno potrebbe muoversi? Posso trasferirle energia di movimento? Se sì, in che modo? (Si può muovere applicando una forza che

cambia il suo stato, con l'energia del mio corpo se la spingo o le do un calcio, ma anche con l'aria, un soffio, il vento, l'utilizzo del phon).

Altri esempi per consolidare le conoscenze possono essere: lanciare la pallina verso l'alto e bloccarla nella discesa e mostrare il pendolo di Newton. Nel primo caso vogliamo evidenziare che, imprimendo una quantità di energia muscolare nel lancio verso l'alto, questa si trasforma in energia di movimento, ma ad una certa altezza si ferma, l'energia si esaurisce per il lavoro compiuto, si trasforma in energia potenziale, e nella discesa c'è una nuova trasformazione in energia cinetica dovuta alla forza di attrazione. Nel secondo caso si vuole mostrare che la quantità di energia si trasferisce per contatto alle altre sferette del pendolo e che l'altezza che raggiungono le sferette si andrà riducendosi man mano con la dissipazione dell'energia che si trasforma in energia cinetica, potenziale, sonora, in calore etc.

Nell'eventualità della DAD si adatterà il percorso preparando una scheda che consentirà ai bambini di eseguire a casa le prove e confrontarsi in videochiamata sui risultati.

FORME E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA (POTENZIALE ELASTICA, CINETICA)

Esperimento.

Materiale: 4 fogli di carta riciclata, un elastico, righello, forbici e nastro adesivo trasparente.

Costruirò in classe con i bambini una fionda e darò loro le istruzioni per costruirla a casa con i loro genitori.

Costruire uno strumento del genere fa sorgere interrogativi sull'utilizzo che se ne potrà fare, ma può anche essere un'occasione per educare ed affrontare temi che, normalmente, non si affrontano o si toccano solo se accade qualche fatto eclatante.

La fionda nella storia è stata usata per procurarsi cibo, ma anche come arma, basti pensare al re Davide che, forte, solo di questo strumento e di alcune pietre, riesce a uccidere il gigante Golia, imbattibile avversario per il popolo d'Israele. I bambini vivono in un tempo in cui l'impresa delle armi va a gonfie vele, si potrebbe, quindi, parlare dell'abuso delle armi e del perché un uomo

accumuli tanto odio nei confronti di un altro al punto da desiderare di eliminarlo. Gli episodi di cronaca sulla violenza di razza offrono l'argomento per sensibilizzare i bambini a mettersi nei panni dell'altro comprendendo che l'uso della violenza (parole, mani, armi) è un vortice che risucchia l'uomo e lo disumanizza.

Istruzioni per costruire la fionda: si prendono 4 fogli di carta riciclata, si misura e si traccia una linea a 2 cm dal bordo del lato lungo e si poggia un righello per piegare con precisione i fogli, dopo questa piegatura se ne fanno di seguito altre quattro. Alle due estremità del foglio così ripiegato, si traccia, usando la piegatura come una riga, due linee di 2 cm, sulle quali si effettueranno due tagli per inserire l'elastico. Si farà un'ultima piegatura, misurando e tracciando da essa una linea ad 1,5 cm che ripiegherò per chiudere il lavoro con il nastro adesivo. Ne uscirà una bacchetta di carta che piegherò a metà, per concludere il lavoro si dovrà sagomare la "v" della fionda: piegando ulteriormente a metà le due metà ottenute dalla prima piegatura. Si allega un video⁵⁸ per chiarire il procedimento e si aggiunge un link⁵⁹ per costruire dei bersagli da gioco.

Prima prova: dopo aver realizzato la fionda costruire, piegando varie volte un pezzetto di carta, dei proiettili di vari colori più o meno grandi, pesanti e aerodinamici, e provare a lanciaarli in un corridoio vuoto per osservare le traiettorie e le distanze raggiunte. Raccogliere le osservazioni dei bambini...

Ci domandiamo: Quali di questi proiettili, a parità di energia potenziale elastica, utilizzano meglio l'energia e da che cosa me ne rendo conto?

Prendere un fazzoletto o un tappo di sughero e chiedere ai bambini se è possibile fare dei proiettili anche con questi materiali? Ascoltiamo i loro pareri... (verificare lanciandoli così come sono e poi dando loro una forma aerodinamica per notare la differenza).

“Il proiettile in quale mezzo/sostanza/stato della materia viaggia? Tocchiamolo! (I bambini provano a sentire la consistenza dell'aria) Come ci sembra? Perché il proiettile, dopo un poco, si ferma e atterra? Trova ostacoli?

⁵⁸ <https://pin.it/gxl5aq1>

⁵⁹ <https://pin.it/6UpoBIY>

Seconda prova: Si interrogano i bambini con le domande che seguono e poi si verifica lanciando il proiettile verso il muro da una distanza di due metri.

Che cosa accade se io punto la fionda verso il muro alla distanza di due metri? Corro qualche rischio? Il proiettile trova ostacoli? Scambia energia con il muro?

La fionda e i proiettili sono oggetti solidi, liquidi o gassosi? Com'è fatto il muro? (Guardando il muro al microscopio si scopre che è fatto da tante piccolissime particelle fortemente unite tra di loro) Tocchiamolo! Pone un ostacolo al nostro proiettile, di che natura? È lo stesso dell'aria?

Terza prova: Si proverà a lanciare il proiettile di carta in un secchio pieno d'acqua... con le domande: "Che cosa accadrà lanciando un proiettile in un secchio d'acqua? Tornerà indietro come nel caso del muro? Troverà un ostacolo come quello dell'aria e del muro?".

L'effetto dipenderà dal materiale, ma in ogni caso si vedrà la resistenza dell'acqua, un proiettile di carta produce qualche schizzo e poi va a fondo, il sughero, dopo gli schizzi, resterà a galla e lanciato ad alta velocità potrebbe tornare indietro come se avesse urtato contro un muro.

FORME E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA (ENERGIA POTENZIALE EOLICA, ENERGIA CINETICA)

Esperimento

Materiali: foglio di carta A4 bianco o colorato, colla.

Costruire un modello di aereo semplice, con poche piegature, (per realizzarlo vedi il video in nota)⁶⁰, ma molto aerodinamico che, sfruttando l'energia potenziale e quella dell'aria, si muoverà verso il basso...

Sullo stile dei precedenti esperimenti, si descriverà quello che si vede, ci si interrogherà sulle opportunità date dall'aria per trasformare l'energia potenziale in energia cinetica.

⁶⁰ <https://pin.it/kPJ4aKE>

Alla fine si completerà il percorso realizzando il modello dell'aereo già indicato che potrà essere usato per inviare agli altri dei messaggi legati al rispetto dell'ambiente.

FORME E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA (STATICA E MAGNETICA)

Primo esperimento.

Materiali: bacchetta di plastica o penne di plastica, palline di polistirolo o pezzetti di carta, palloncino da gonfiare, lattina di bibita, elettroscopio fai da te.

Prima prova: Si avvicinerà la bacchetta alla carta e non si vedrà alcun effetto, poi si strofinerà con un panno di lana elettrizzandola e si vedrà che attrae a sé i pezzetti di carta... (tra i due materiali si stabilisce una relazione, un legame di attrazione).

Strofinando un palloncino quest'effetto è più visibile, perché è un materiale elastico e quindi i legami sono più deboli, infatti attrae a sé i pezzetti di carta con più forza, avvicinato ad un elettroscopio caricherà le due alette di alluminio della stessa polarità e, com'è noto, si respingeranno.

Seconda prova: Si avvicinerà il palloncino neutro ad una lattina e si osserverà che non si stabilisce nessun tipo di relazione, invece, strofinando il palloncino si elettrizzerà attraendo a sé il corpo neutro della lattina per polarizzazione. La stessa cosa avverrà se avvicineremo il palloncino elettrizzato alla nostra mano: vi resterà letteralmente attaccato per qualche secondo...

Con i bambini vogliamo osservare l'energia elettrica statica: una piccola quantità di energia che attrae e muove i corpi leggeri.

Presenterò il modello ingrandito di un palloncino con le sue cariche positive e negative realizzato in gomma EVA e manipolabile che faccia capire come sono distribuite le cariche nella materia e come si spostano a contatto con un materiale carico per polarizzazione.

Secondo esperimento.

Materiali: magneti, oggetti di metallo (chiodi, graffette, bulloncini, monete etc.), giornale delle notizie.

Affideremo ai bambini divisi in coppia dei magneti e degli oggetti metallici, per osservarli e manipolarli. Come funzionano? Che proprietà hanno? Come sono fatti? Perché si attraggono e perché si respingono? C'è energia in azione? Sommando le calamite che cosa accade?

Terzo esperimento.

Materiale: chiodo o vite, filo di rame, pila/batteria alcalina.

Un'altra attività da mostrare sarà quella di arrotolare del filo di rame ad un chiodo/vite. Verificare che accostandolo ad oggetti di metallo non li attrae. Collegare una batteria alle due estremità del filo di rame e riprovare ad accostare la struttura ad oggetti di metallo, questi verranno attratti perché la corrente elettrica crea un campo magnetico. Chiediamo naturalmente ai bambini di spiegare che cosa è accaduto e come lo hanno compreso...

FORME E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA (TERMICA- CINETICA)

Sfregando le mani sentiamo che questo movimento produce calore, infatti investendo l'energia del mio corpo produco energia di movimento che a sua volta produce calore, cioè energia termica; se teniamo un oggetto freddo tra le mani per un po' di tempo, osserviamo che qualcosa cambia, il corpo più caldo cede calore al corpo più freddo, c'è un trasferimento di energia in atto che permette di raggiungere l'equilibrio termico. Per l'uomo della preistoria la scoperta del fuoco, fonte di calore, di energia, prodotto dallo sfregamento di due pietre, ma anche dallo sfregamento di legnetti, è stata una rivoluzione.

Primo esperimento.

Materiale: candela, cucchiaio con goccioline di cera poste sul manico, lumino elettrico.

Prima prova: Accendere la candela e osservarla: “che cosa notiamo?” (Alimentata dalla cera la fiamma arde e dondola, se batto l’aria con le mani il dondolio aumenta). La cera fa ardere la fiamma allo stesso modo di una pila in un lumino elettrico: “Che cosa fornisce la cera alla fiamma e la batteria ad una lampadina? (Energia-Carburante). Se avvicini la mano alla fiamma di che cosa ti accorgi? Qual è il punto della fiamma più caldo? (La mano si riscalda, ma brucia se le mani vanno verso la punta della fiamma)

Di seguito si faranno sperimentare modalità di movimento e di distanze diverse dalla fonte di calore per notare i cambiamenti di temperatura. Infatti la candela riscalda l’aria, materia con cui entra in contatto, trasferisce calore alle sue particelle che riscaldate diventano più leggere e salgono verso l’alto, lontane dalla fonte di calore si raffreddano, aumentano di peso e scendono verso il basso.

Questo esperimento ci aiuterà a comprendere che tra la fiamma e la mano si stabilisce un *contatto termico*, c’è, cioè, uno scambio di calore, senza che la mano e la fiamma si tocchino.

Seconda prova: Sempre con la candela accesa, si prende un cucchiaino preparato con delle goccioline di cera e si chiede ai bambini: “Che cosa accadrà se lo avviciniamo alla fiamma? Descriviamo. (Con il tempo il calore si trasferisce, per contatto, a tutto il cucchiaino e le goccioline di cera si sciolgono una per volta). Il passaggio di calore, in questo caso, avviene per *contatto fisico*, cioè il corpo tocca la fonte di calore, il calore trasforma la materia, la gocciolina di cera passa dallo stato solido allo stato liquido e al raffreddamento tornerà di nuovo solido.

Secondo esperimento.

Con questi esperimenti vogliamo osservare che la trasmissione del calore nei fluidi avviene per convezione: moti circolari provocati dalla differenza di temperatura, dunque maggiore o minore densità delle particelle dell’aria e dell’acqua.

Materiale: cerchio di carta di alluminio del diametro di 10 cm, bastoncino di legno di spiedino di 16 cm, plastilina per la base, da 3 a 5 candeline tea light con la base di alluminio.

Convezione dell'aria. Il calore prodotto dalle candele scalda le molecole dell'aria che, di minore densità, cominciano a salire verso l'alto, urtano contro la spirale di alluminio e scivolano lungo la sua superficie facendola muovere.

Ai bambini verrà mostrato il materiale dell'esperimento affinché possano formulare delle ipotesi di funzionamento, chiederemo loro se ritengono che una candela possa far girare la nostra spirale di carta di alluminio e come potrebbe avvenire il movimento. Insieme, accendendo una candelina per volta, andremo a verificare quanto emerso nella conversazione osservando e descrivendo quello che accade. Infine, aiutati dall'esperimento, trarremo delle conclusioni, confermando o no, alcune delle ipotesi formulate.

Terzo esperimento.

Materiale: una brocca di vetro con acqua fredda, colorante per alimenti, un barattolino di vetro con coperchio forato, acqua calda.

Si mette dell'acqua fredda nella brocca di vetro, alcune gocce di colorante e acqua calda in un contenitore più piccolo che verrà immerso nella brocca di acqua fredda.

Che cosa accadrà? Con i bambini formuleremo delle previsioni sull'esperimento prima di realizzarlo, poi osserveremo che l'acqua calda colorata salirà verso l'alto perché è meno densa di quella fredda, ma giunta in superficie a contatto con l'aria si raffredderà e aumentando di densità precipiterà verso il basso. Con il tempo tutta l'acqua diventerà dello stesso colore e raggiungerà la stessa temperatura, non vedremo all'interno di essa alcun movimento di particelle né in salita né in discesa perché avrà raggiunto un equilibrio termico. Si può fare un confronto con il ciclo dell'acqua.

Affrontando il tema dei moti convettivi dei fluidi e del secondo principio della termodinamica, ci collegheremo al ciclo dell'acqua possibile per gli stessi principi e all'effetto serra sottolineando l'importanza dell'atmosfera per il

nostro pianeta. Ci faremo aiutare da due video, prodotti per i bambini dall'ESA (European Space Agency).

Nel primo⁶¹, Paxi, un simpatico extra terrestre, esploratore dello spazio, spiegherà con un linguaggio semplice l'importanza dell'acqua e il suo ciclo che viene definito: “la soluzione intelligente che madre natura usa per riciclare l'acqua”. Nel secondo video⁶², invece, relativo all'effetto serra, Paxi ci parlerà dell'atmosfera come una barriera protettiva che rende possibile la vita sulla terra grazie ai gas serra che trattengono il calore del sole impedendo che ritorni nello spazio. Infine spiega che l'aumento dell'effetto serra, causato dalle attività umane, in particolare l'anidride carbonica, provoca il surriscaldamento globale con le conseguenze che conosciamo e poi conclude illustrando piccole azioni per “aiutare l'ambiente”.

Per affrontare il tema del passaggio di energia per irraggiamento, faremo appello ad esperienze della vita quotidiana del bambino e poi useremo un video, tratto dal programma della Rai: *Sperimentiamo*⁶³, che approfondisce la conoscenza del sole quale fonte primaria di energia.

A conclusione degli esperimenti legati all'energia termica, faremo bruciare un foglio di carta per riflettere, insieme ai bambini, sul processo di combustione: per produrre una piccola quantità di calore abbiamo bisogno di sostanze che brucino! Di conseguenza, per riscaldare l'acqua e d'inverno le nostre case, abbiamo bisogno di bruciare molte sostanze per produrre tanto calore.

Naturalmente, in questo processo, ci sono aspetti negativi: il calore contribuisce a riscaldare le temperature dell'atmosfera e la combustione genera fumi e, dunque, inquinamento.

LE RELAZIONI... ENERGIA PER AFFRONTARE E VINCERE LA SOLITUDINE!

Terminata la fase fenomenologica, si ritorna sulla natura e le sue relazioni facendoci guidare da alcune domande: Sei d'accordo con l'espressione “l'amicizia è un campo minato”. Che cosa voleva dire il narratore?

⁶¹ Paxi – Il ciclo dell'acqua: <https://youtu.be/Qq34uHTBJrE>

⁶² Paxi – L'effetto serra: <https://youtu.be/RR30r52uQmQciclo>

⁶³ <https://www.raiplay.it/video/2017/11/16-sperimentiamo-141117-sole-a0961caa-176e-440b-8f23-2743b4f1dd72.html>

Che cos'è la solitudine? Ti sei mai sentito solo/a e perché?

Secondo te la natura vive un senso di solitudine se “non è ascoltata” e rispettata?

IL GIOCO... ENERGIA IN MOVIMENTO!

Attività ludica: Fino a dove arrivano...

Materiale: palla morbida

I giocatori sono seduti in cerchio, il capo-gioco alterna tre espressioni: “fino a dove arrivano... a. Le nostre mani, b. I nostri occhi, c. La nostra mente.

Ad ogni espressione comincia un giro, in senso orario, dalla persona a cui viene lanciata la palla che deve velocemente, a seconda di che cosa viene chiesto, nominare la cosa su cui è poggiata la sua mano o su cui sono puntati i suoi occhi o su cui si è sintonizzata la mente.

Si dà tempo tre secondi per rispondere, dopodiché la persona esce dal gioco.

Ne uscirà un elenco di cose che, se per le mani potrà risultare ripetuto perché lo spazio di gioco sarà limitato, per gli occhi e per la mente, invece, si potrà sbizzarrire la fantasia.

Vince naturalmente chi non si fa escludere dal gioco.

LA COOPERAZIONE... ENERGIA IN CIRCOLO!

“L'essenziale” è invisibile agli occhi, alle mani e persino alla mente, ma non è nascosto al nostro cuore!”. Con i tuoi amici confrontati su questo aspetto e fate una lista di importanza delle cose davvero essenziali per voi... (grafico a torta diviso in tanti spicchi quanti sono i bambini del gruppo per fare, votando democraticamente, una scaletta di importanza degli elementi essenziali emersi nel gruppo, presentando i risultati con il grafico conclusivo che conterrà i dati emersi)

Si presenta un'edizione straordinaria del Tg, con tanto di sigla, da titolo: “La natura grida sempre più forte... e qualcuno comincia ad ascoltarla”, in cui i bambini, naturalmente, faranno da cronisti.

Per prepararli a questo tema si procederà con le seguenti attività: ricerca delle notizie di cronaca, preparazione del servizio, ripresa della notizia, montaggio.

3.3 – Terza fase.

Nella terza fase si riprenderà l'impostazione e, di conseguenza, la modulazione delle attività: alla narrazione farà seguito il confronto, l'ascolto e l'attenzione al vissuto e alla partecipazione degli alunni. Ancora una volta si potrà sperimentare come l'agire, il constatare, il manipolare diventano la strada per una comprensione più chiara, più coinvolgente, più ludica e aperta al futuro.

LA NARRAZIONE... ENERGIA PER LA FANTASIA!

Terza e ultima parte del racconto "Nonno Leonardo e i misteri della natura!".
"Com'è saggio il mio nonnino, ma anche io non sono male perché ho capito subito che molti dei segreti che conosce li ha appresi mettendosi in ascolto della natura, osservando le infinite relazioni che la abitano e facendosi interpellare da essa.

La conferma l'ho ricevuta quando in un'altra occasione mi ha rivelato un altro dei suoi segreti: "Tutto è connesso, gli esseri viventi e la natura vivono in una casa comune, non possono essere separati, se viene ferito uno ne risente anche l'altro, ma se l'uomo smarrisce i legami che tengono unite tutte le cose, è chiaro che si sentirà fuori dal tutto e ogni sforzo gli sembrerà inutile, senza senso".

Nonno Leonardo è mio nonno, come avrete già capito, e io sono Alessandro, un ragazzino molto vivace e curioso che, a detta degli altri, non sta un minuto fermo.

Da grande vorrei fare lo scienziato perché lo scienziato vuole bene alla natura e agli esseri viventi come me e vuole scoprire come sono fatti per custodire e far crescere la vita. Nonno Leonardo lo ha capito - perché lui capisce sempre tutto - e mi ha consigliato di osservare sempre con spirito critico ciò che accade intorno a me e dentro di me, di non smettere mai di farmi domande e soprattutto di verificare con amore tutte le possibili soluzioni.

Il mio obiettivo non è riempirmi le tasche di soldi, di vestiti, di giocattoli, ma aprire il cuore, la mente, gli occhi e le mani alla conoscenza dei "misteri

misteriosi" dei quali la natura e la vita mi chiameranno a prendere cura. Non immagino avventura più bella e felice!"

IL CONFRONTO... ENERGIA PER LA COSTRUZIONE DEL PENSIERO AUTONOMO!

Condivisione a caldo.

“Tutto è connesso” di che cosa la natura e gli esseri viventi hanno bisogno per vivere?

Alessandro, il narratore della storia, vuole diventare uno scienziato: “Pensi qualche volta agli scienziati? Come te li immagini? Che cosa fanno nel loro lavoro?”

Di che cosa vuoi riempire le tue tasche, di oggetti o di sogni?

LA SPERIMENTAZIONE... ENERGIA IN ATTO!

Sosta sugli stati della materia soprattutto per cogliere, oltre il visibile, i legami interni alla materia, energia che tiene insieme le parti e che consente di interagire con tutto il resto. Nei nostri esperimenti abbiamo sempre fatto riferimento all'aria, all'acqua e ai materiali solidi, l'energia si propaga attraverso gli stati della materia e potremmo aggiungere, pensando alla conduzione o alla polarizzazione, che oltre a servirsi di essi ne modifica anche la struttura interna. In questa fase vogliamo soffermarci sulla struttura interna della materia chiedendoci: Com'è fatta? Come si comporta se viene aggiunto o sottratto calore?

Il calore è la causa di numerosi fenomeni, quali la dilatazione dei corpi o i cambiamenti di stato. Mostrare e giocare con l'app del Colorado⁶⁴ sugli stati della materia: scalda, raffredda e guarda come gli atomi e le molecole cambiano stato da solido a liquido a gassoso.

Descrivere le caratteristiche dei tre stati della materia: solido, liquido e gassoso. Predire il comportamento delle particelle al variare di temperatura. Confrontare le particelle nelle tre fasi differenti.

⁶⁴ https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_it.html

Rappresentazione corporea degli stati della materia.

Prima prova: Lo stato solido

Cerchiamo nell'ambiente oggetti allo stato solido, li tocchiamo e "imitiamo" con l'aiuto del corpo i legami delle particelle che lo compongono, con il sottofondo musicale della "Marcia di Radetzky" di Strauss che bene sembra associarsi alle figure solide.

Seconda prova: Lo stato liquido

Osserviamo e ci domandiamo come sono legate le particelle dell'acqua? Tocchiamole! Facciamo un elenco delle cose che conosciamo allo stato liquido e proviamo ad imitare i legami e i movimenti tra particelle. La musica di sottofondo allo stato liquido sarà "Andantino con moto" di Debussy.

Terza prova: Lo stato gassoso

Faremo lo stesso iter per lo stato gassoso: elenco di situazione in cui ci accorgiamo dell'uso del gas, ci interroghiamo sulla sua consistenza provando a toccare l'aria, pensiamo alla sua resistenza nel caso del vento e a come possono essere i legami tra le sue particelle. Infine proveremo ad imitare con il corpo lo stato gassoso o aeriforme dell'aria sulla musica "Daydreaming" di Faulkner.

L'acqua ci consente di vedere che cosa accade a tutti gli stati della materia... si farà un ulteriore approfondimento esperienziale sul ciclo dell'acqua.

I LEGAMI... ENERGIA CHE PRODUCE E RINNOVA LA VITA!

Crea il tuo "cerchio della vita" con tutti i legami che hai con la natura e gli esseri viventi (ascoltare canzone del re leone mentre si lavora: "...e un bel giorno ti accorgi che esisti, che sei parte del mondo anche tu, non per tua volontà e ti chiedi chissà, siamo qui, per volere di chi? È una giostra che va, questa vita che gira insieme a noi e non si ferma mai..."). Ognuno riceverà un foglio su cui sarà già stampata una circonferenza, si marcheranno dei punti, nominando tutto quello a cui siamo legati. Si uniranno, con delle linee, gli

elementi di cui non possiamo fare a meno, ne usciranno i legami invisibili, ma indispensabili che ci uniscono alla natura e agli esseri viventi.

A conclusione dell'itinerario può anche nascere una rielaborazione teatrale e quindi una manifestazione pubblica per offrire, attraverso l'arte, le conoscenze scientifiche acquisite dai bambini in questo tempo.

QUARTA PARTE

Realizzazione del percorso educativo- didattico progettato

4.1 – Prima fase.

Ho realizzato la mia progettazione in una classe formata da bambini vivaci ed intelligenti, la 4[^]C dell'Istituto Corsaro, una scuola paritaria di Napoli che ha sede nel quartiere Bagnoli ed è gestita da un ente religioso, la congregazione delle suore "Piccole Missionarie Eucaristiche".

Gli alunni di questa classe, composta da 22 bambini, 8 maschi e 14 femmine, si sono manifestati molto interessati al lavoro proposto e si è creato, fin da subito, un bel rapporto di partecipazione e di dialogo ricco di stimoli reciproci.

L'itinerario progettato, una Unità Didattica di Apprendimento (UDA) sul tema dell'energia tra luci ed ombre pensata a lungo raggio, è un percorso multidisciplinare in tre fasi per accompagnare i bambini durante l'intero anno scolastico.

In questo contesto descriverò, naturalmente, solo la parte del lavoro svolto da fine settembre a metà dicembre.

La prima fase, introduttiva al lavoro da svolgere, è stata realizzata in presenza e mi ha fatto testare il buon clima di accoglienza, da parte dei bambini, di una modalità di insegnamento- apprendimento cooperativa, laboratoriale, esperienziale, ludica al cui centro sono posti proprio loro, gli alunni.

I bambini sono stati coinvolti emotivamente (corpo, mente, cuore, bisogni) e intellettivamente (pensieri e interessi da allargare, capacità da affinare, desideri da scoprire e ravvivare) al fine di aiutarli a costruire una personalità solida, un pensiero e un sapere critico, relazioni aperte e, per cerchi concentrici, una società più umana, un mondo più giusto, ma soprattutto una realtà nuova attraverso scelte più consapevoli e responsabili. La scuola deve formare menti critiche e libere, capaci di osservare oggettivamente la realtà, di interrogarsi e, con responsabilità, fare scelte per il bene di tutti e per costruire la "casa comune"⁶⁵.

⁶⁵ Cfr. Papa Francesco, *Laudato si*, cit.

Sono partita dal racconto che fa da sfondo integratore alla mia UDA, inserendo così, gli elementi utili al raggiungimento degli obiettivi: la parola *sprint* per guardare alla realtà come “un insieme” complesso e in movimento; l’ascolto per soffermarci su un aspetto importante dello stare insieme, dato, a volte, per scontato, cioè la capacità di comprendere quello che avviene mentre ascoltiamo, analizzando, di conseguenza, fisicamente il fenomeno del suono e dell’energia sonora; l’analisi delle espressioni comuni e dei modi di dire figurati per leggere il testo e interpretare la realtà; il sapere, importante come comprensione delle situazioni e quindi forma di potere da intuire e da gestire.

Altri elementi della storia, non secondari, sono l’ascolto e la cura della natura da cui non si può più prescindere perché tutto è connesso “nell’insieme”, appunto, in cui siamo e da cui dipendiamo. L’inserimento del rapporto intergenerazionale nella nostra società, definita liquida⁶⁶ dal filosofo e sociologo Bauman, dominata da un individualismo sfrenato, può fare la differenza, essere l’ancora di salvezza e, opporre, alla crisi del concetto di comunità dove nessuno è più compagno di strada ma antagonista di ciascuno, un ritrovato senso di appartenenza, indispensabile per crescere e avere chiaro che non ci siamo fatti da soli, ma proveniamo da una storia fatta di persone e di eventi.

Mercoledì 23 settembre 2020 sono entrata in classe per la prima volta (gli alunni già mi conoscevano quale tirocinante) ho mostrato ai bambini tre cartelline colorate, compagne del nostro percorso, ho dato in dono la cartellina arancione e, se *il gioco valeva la candela*, con il loro impegno sarebbero potuti andare avanti e conquistare le altre due. Entusiasti ed incuriositi dalla novità della giornata, abbiamo cominciato le attività (fig.1).

Un bambino, fin da subito, ha chiesto ad alta voce con entusiasmo: “Oggi non studiamo?”, e una bambina alla fine della giornata, facendo il resoconto, ha affermato, cercando conferma: “Ma oggi non abbiamo proprio studiato!?”. Ad entrambi ho dato la stessa risposta, in tempi diversi: “Abbiamo studiato in una maniera differente rispetto a come siete abituati a fare!”. La bambina, dopo la mia risposta, ha aggiunto: “Abbiamo fatto scienze!”.

⁶⁶ Cfr. ZYGMUNT BAUMAN, *Modernità liquida*, Bari, Laterza, 2011.



Fig. 1 – Momento iniziale delle attività.

Col senno di poi, mi sono detta che avrei dovuto verificare che cosa di preciso i bambini intendessero dire, non so se interpretare positivamente o negativamente queste affermazioni di inizio itinerario, intanto mi limito a rilevarle e mi domando se ciò che ho proposto loro può essere valido, stimolante, li aiuti a guardare la realtà nella sua complessità, produca ugualmente apprendimento, anche se le modalità usate sono state diverse da quelle di routine.

Indipendentemente da tutto, ho avvertito che hanno accolto bene la mia proposta e hanno partecipato attivamente ad ogni momento.

Dopo aver letto il racconto, ho raccolto a caldo i particolari che avevano toccato la sensibilità dei bambini. Il testo proposto delineava la figura del nonno, definito come un tipo sprint, capace di ascoltare tutti e in particolare la natura, e la relazione con il narratore che, alla fine, si scoprirà essere il suo nipotino il quale si sente importante e coinvolto, scopre sempre qualcosa d'interessante perché il nonno "lo cattura con i fatti" che verifica, sperimenta, costruisce quando si rifugia nel suo laboratorio.

I bambini sono intervenuti esprimendo verbalmente che cosa era piaciuto loro del racconto, ma hanno messo anche per iscritto il loro pensiero (fig. 2).

Napoli, 23 settembre 2020 - Nicole Mattiello

Ascolto del racconto: "Nonno Leonardo e i segreti della natura!" -

Commento: a me è piaciuto quando il nonno ascolta il nipotino perché certe volte gli adulti non ci ascoltano tanto.

Fig. 2 – Annotazione di Nicole sulla storia.

Un gruppetto di essi, a predominanza maschile (6 maschi e 2 femmine), è stato colpito dal particolare del laboratorio per vari motivi: “Mi piace sperimentare”. “A casa ho un mini laboratorio”. “Perché tanto tempo fa facevo queste cose”. “Mi piace osservare la natura”. “Mi piace guardare la realtà e cercare di capirla”. Tra le bambine una ha raccontato che organizza un laboratorio a casa e fa esperimenti sulla scrivania, l’altra l’ha associato al laboratorio artistico della zia nel quale colora le bottiglie, fa i vasi, pittura etc.

Un altro gruppetto, più numeroso e prevalentemente al femminile (10 femmine e 2 maschi), si è orientato nell’ambito dell’ascolto della natura e delle persone. I bambini hanno evidenziato che il nonno parla, ascolta, comunica con la natura perché, secondo qualcuno, così non si sente solo.

Riporto integralmente qualche altra considerazione sulla capacità di ascoltare e sul piacere oltre che la bellezza di essere ascoltati:

Sophia: “A me piace il fatto che un nonno ti ascolta e ti fa parlare”.

Maria: “Mi è piaciuta molto la parte della storia in cui il nonno sentiva la foresta e gli altri. È un nonno generoso e la sua nipotina è felice perché il nonno si interessa tanto ai suoi discorsi e non si trovano molte persone così”.

Naira: “A me ha colpito il fatto che il nonno riesce ad ascoltare la natura. È anche molto bello, tornare a casa dopo una giornata di scuola e trovare un familiare pronto ad ascoltare la tua giornata”.

Melissa: “A me è piaciuto molto che il bambino torna a casa e c’è il nonno che lo aspetta e gli può raccontare quello che gli è successo a scuola”.

Nicole: “A me è piaciuto quando il nonno ascolta il nipotino perché certe volte gli adulti non ci ascoltano tanto”.

Silvia: “A me è piaciuta di più la parte in cui il nonno non ascolta solamente il nipote, ma anche la natura. Mi è piaciuta molto perché, tipo, se la natura dice: basta non voglio più la plastica! Lui l’ascolta!”

Giulia: “Mi è piaciuto quando il nonno parla con la natura e ascolta i bambini perché alcune volte la famiglia non ci ascolta”.

Greta: “Mi è piaciuto quando il bambino ha detto che al nonno piace ascoltarlo perché è bello sapere che qualcuno ti ascolta quando vuoi dire qualcosa a qualcuno e se nessuno può, hai un nonno a cui piace sentire quello che hai da dire”.

I bambini in molte occasioni hanno evidenziato che avere un nonno non ti fa sentire solo/a, una bambina è intervenuta, in una maniera apparentemente lontana dal contesto del racconto, dicendo: “Sono felice perché quando ritorno a casa trovo la mia cagnolina, giochiamo insieme e così non mi sento sola...”, la solitudine è proprio un aspetto che accompagna l’uomo in tutti gli stadi della vita.

L’espressione della bambina, riportata sopra integralmente, sembra voler dire: “C’è chi ha il nonno e chi, come me, ha la cagnolina che mi aspetta e mi rende felice, giochiamo e non mi fa sentire sola”. Insomma, si fa quel che si può, in mancanza d’altro, un cane è in grado di darti ciò che altri uomini, presi dai loro affari, non ti possono dare.

Si assiste sempre più spesso a scelte di genitori che comprano il cane quando non possono o non vogliono avere altri figli e i bambini vengono invitati a considerarli sorelline o fratellini. Questa insana tendenza ad assegnare caratteristiche umane agli animali, trattandoli come persone, prende il nome di antropomorfizzazione e cela un disequilibrio nella vita sociale e affettiva, una difficoltà a confrontarsi in modo armonioso con la realtà e, se a questo, nell’età della formazione, vengono educati i bambini, avremo non poche difficoltà sul piano della personalità e nelle relazioni. In ogni caso, come docenti, non dobbiamo sottovalutare quello che ci dicono i bambini e verificarne l’attendibilità, conducendo allo stesso tempo un percorso che educi ed esplori

i sentimenti, l'emotività che li pervade sottolineando l'importanza di apprezzare, ringraziare, valorizzare ciò che si ha e costruire relazioni, stabilire alleanze con generosità e non solo per tornaconto. Bisogna educare al dono di sé e al servizio agli altri per sconfiggere il senso di solitudine della nostra società egocentrica, possessiva ed egoista.

Alla domanda successiva: "Ti piace nonno Leonardo?". Hanno risposto di getto pensando solo all'aspetto esteriore. Le risposte si sono un po' accavallate e divise tra il "no", "sì", "non l'ho mai visto". Ci siamo domandati se esiste solo il parametro della bellezza per dire se una persona ci piace o no, i bambini sono stati abbastanza concordi nell'aggiungere il carattere come altro parametro, inoltre, si fa loro notare come nel racconto il nonno non è descritto fisicamente, ma attraverso le sue capacità e i suoi interessi.

Abbiamo avviato un brainstorming alla lavagna attorno al termine *sprint* che definisce il nonno (figg. 3, 4).

Le parole associate alla parola *sprint* sono le seguenti: velocità, corsa, scatto, accelerazione, che si muove molto, turbo, correre molto veloce, scappare (legate al moto, ad un'azione che richiede un avanzamento repentino); puntualità, felice, attivo, buono, sporco, furbo, dolce, energico, agile, Babbo Natale, Sprite e Aperol (legate a delle qualità riferite al nonno).



Fig. 3 – Brainstorming alla lavagna.

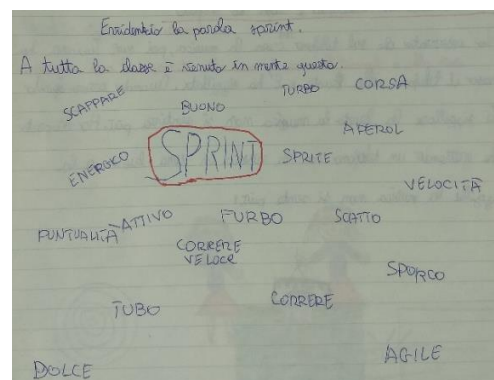


Fig. 4 – Annotazione sul quaderno.

Sono rimasta un po' perplessa davanti all'associazione della parola *sprint* a Babbo Natale, alla Sprite e all'Aperol, ma, pensandoci bene, partendo dal modo di pensare del bambino e ciò che cattura il suo interesse, ci offrono più spunti queste immagini che le altre parole. Nell'immaginario dei bambini

Babbo Natale è una figura positiva, dall'aspetto di un curioso nonno, che nella notte di Natale porta doni a tutti e, se non fosse *sprint*, proprio non potrebbe farlo! Nel caso delle bevande gassate, l'associazione potrebbe essere frutto di un'osservazione, di una loro esperienza: le bevande frizzanti sono più "sprintose" dell'acqua per effetto delle tante bollicine e agitandole se ne possono vedere delle belle.

Da questo confronto, lasciato momentaneamente in sospenso, si è messa in moto un'associazione di idee che mi aiuta a contestualizzare il lavoro nella realtà dei bambini e, per dirla alla Vygotskij, di abitare la zona di sviluppo prossimale⁶⁷ per osservare cosa il bambino è in grado di fare da solo e quali sono i potenziali apprendimenti raggiungibili nel momento in cui è sostenuto da un adulto che lo guida.

Il lavoro che è seguito, sull'atto di ascoltare e dunque sul fenomeno fisico del suono, mi ha permesso di valutare la capacità dei bambini di destreggiarsi tra l'osservazione e la descrizione del fenomeno, sulla capacità di lasciarsi interpellare dal fenomeno stesso, cogliendone gli elementi essenziali e le interazioni tra essi e mi ha mostrato anche l'emergere del desiderio di costatarne la veridicità come veri scienziati.

Abbiamo avviato una conversazione cercando di evidenziare più elementi possibili legati alla ricezione e trasmissione del suono; ci siamo posti, man mano, le seguenti domande: "Che cosa accade quando ascolto, che cosa serve per ascoltare? Quale parte del corpo ci permette di ascoltare? Che cosa posso ascoltare? Come arriva il suono?".

Durante questa conversazione si è presentata l'occasione di attirare la loro attenzione su alcuni esempi concreti: la porta della classe era aperta e dal corridoio arrivavano diverse voci e rumori, chiudendo la porta abbiamo osservato che l'intensità dei rumori diminuiva. Ho riaperto e chiuso più di una volta la porta dell'aula per far cogliere questa differenza, inoltre, ad intervalli regolari, eravamo, letteralmente, interrotti dal passaggio del treno il cui rumore si imponeva prepotente su tutti gli altri suoni.

⁶⁷ Cfr. LEV SEMENOVIC VYGOTSKIJ, *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*, a cura di L. Mecacci, Roma-Bari, Laterza, 1990

Un'altra occasione opportuna è stata quando abbiamo passato la parola ad una bambina con una vocina flebile, il compagno scelto per regolare gli interventi posizionando sul banco una macchinina realizzata con elementi di riciclo (bottiglia e tappi di plastica) si era posto in mezzo tra me e la bambina, impedendo la visuale e in parte anche il passaggio del suono. Ho fatto notare a tutti che non sentivo nulla di quello che stava dicendo la compagna e ho chiesto loro il perché? Per aiutarli a comprendere ho simulato, con l'aiuto della macchina, il percorso che il suono fa dalla bocca di chi parla all'orecchio di chi ascolta, in questo percorso trova un ostacolo rappresentato dal compagno. Ho chiesto a tutti: "Quali condizioni sono necessarie affinché io possa sentire bene la vostra amica?".

Emmanuel ha risposto: "Uno spazio libero". Sophia: "Il silenzio".

Ho aggiunto: "Come potremmo definire il compagno che si mette sul percorso che fa il suono?". Alessandro risponde: "Un ostacolo".

Mi piace accompagnare i bambini nella conquista dei vari aspetti che compongono un sapere, questi momenti li gratificano molto perché è come se si guadagnassero di volta in volta delle tessere preziose di un puzzle che sapranno usare e ricomporre al momento giusto. Inoltre la conquista che ognuno di loro fa è condivisa con gli altri e diventa di tutti. Di volta in volta ricapitolavo le scoperte fatte, ma lasciavo a loro le concettualizzazioni:

Stefano: "Per arrivare all'orecchio qualcosa da ascoltare, qualcuno deve dire qualcosa se no come fai ad ascoltare il suono della voce?".

Maria: "Se il rumore è vicino, è forte e si sente bene, se invece è lontano ed è leggero non si sente!".

Dopo questo momento di condivisione, divisi a coppie, si sono confrontati tra loro e hanno risposto per iscritto e in forma grafica alla domanda: "Che cosa accade quando ascolto e che cosa serve per ascoltare?".

Il lavoro cooperativo è stato davvero un bel momento, li ho visti impegnati, e alla fine hanno ricevuto un'ulteriore soddisfazione presentando al resto dei compagni il lavoro svolto (figg. 5, 6) e come si sono organizzati per svolgerlo.



Fig. 5 – Presentazione del lavoro di coppia: Federica e Lorenzo.



Fig. 6 – Presentazione del lavoro di coppia: Maria e Silvia.

Mathias ed Emmanuel si propongono per primi e ci raccontano che hanno diviso il foglio a metà, da una parte hanno scritto cosa fanno quando ascoltano, dall'altra cosa serve per ascoltare.

Mathias: “La prima è cosa faccio quando ascolto (legge cosa ha scritto). Mentre ascolto cerco di fare silenzio, mentre ascolto cerco di ascoltare le persone che parlano, mentre ascolto chiedo agli altri di fare silenzio”.

Emmanuel (legge la seconda risposta): “Per ascoltare serve silenzio, per ascoltare serve spazio, per ascoltare serve concentrazione”.

Nei loro disegni, in verità un po' elementari per dei bambini di quarta, ma abbastanza eloquenti, vengono rappresentate le situazioni osservate in classe, nella spiegazione danno il nome ai loro personaggi per farci intendere con maggiore chiarezza che cosa hanno rappresentato: “C'è Marco che vuole parlare con Paolo però in mezzo c'è Vittorio che vuole parlare con Marco e allora il suono non arriva fino a Paolo” (fig. 7).

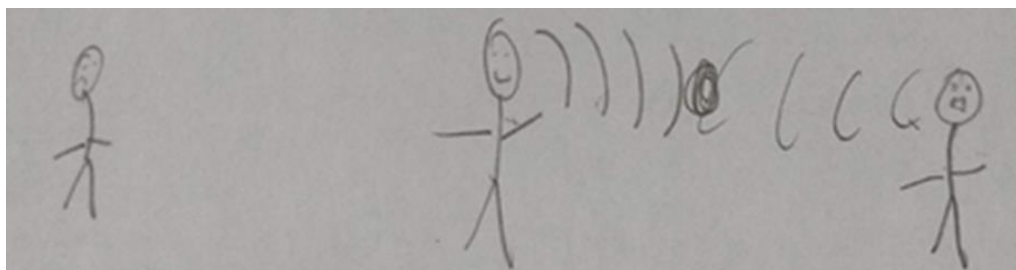


Fig. 7 – Disegno di Emmanuel e Mathias sulla propagazione del suono.

“Nell'altra immagine c'è la maestra che parla ad un bambino, ma quel bambino tenta di parlare con un altro che però gli risponde: silenzio mi voglio concentrare”.

È interessante che in tutti i disegni, anche se in modo intuitivo e spesso incerto, sia stata rappresentata la propagazione del suono, ci siano, cioè, dei segni che somigliano a delle onde, a delle vibrazioni, pur senza averne ancora parlato. Questi segni, come si può constatare dai disegni, partono dalla bocca di chi parla e giungono all'orecchio di chi ascolta (fig. 8); in altri disegni invece è rappresentato il sovrapporsi di onde che crea confusione, in due casi l'hanno rappresentato come un groviglio (figg. 7, 9).



Fig. 8 – Disegno di Naira e Stefano.

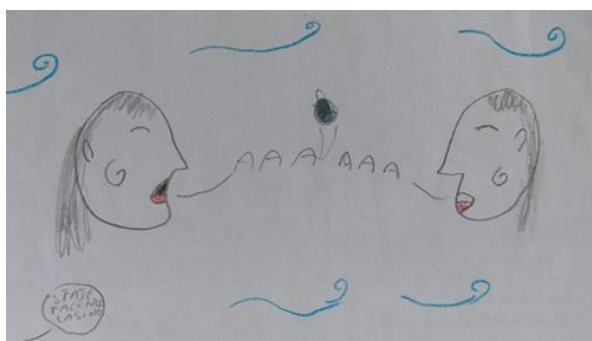


Fig. 9 – Disegno di Maria e Silvia.

Una bambina, Maria, descrive il disegno (fig. 9) così: “Sono due persone che parlano allo stesso tempo e fanno delle onde sonore così tanto grandi che qualcuno non capisce niente”.

In un altro caso i bambini hanno pensato di inserire un fumetto (figg. 10, 11). Melissa, lo spiega così: “Abbiamo disegnato due bambini che parlano nello stesso momento e abbiamo scritto sopra: confusione. Poi abbiamo fatto un altro disegno in cui un bambino parla e l'altro lo ascolta e abbiamo scritto sopra: silenzio”.

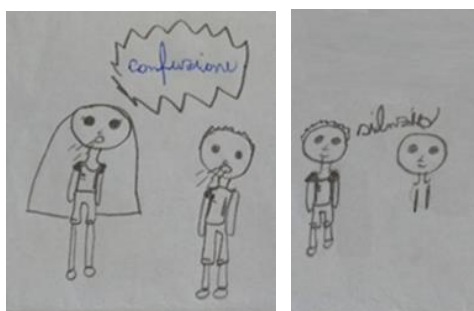


Fig. 10, 11 – Disegni di Melissa e Giulia con fumetto.



Fig. 12 – Disegno di Nicole e Sofia ambientato nella natura.

Tutti i disegni sono ambientati in un luogo chiuso, scuola, casa, solo Nicole e Sophia lo hanno ambientato all'aperto (fig. 12), definendo la natura un luogo tranquillo, ma, ci dicono, che la persona "legge a voce alta e dà fastidio a tutti". In verità questo disegno non l'avevo compreso in classe, forse perché non lo collegavo bene all'ascolto, ma qui si apre un argomento importante con cui fare i conti: "I limiti del docente" che sono, poi, i limiti di ogni essere umano, che, pure se istruito, deve continuare, umilmente, ad ascoltare per comprendere fino in fondo.

Durante la sperimentazione, la registrazione è ritornata molto utile, mi ha fatto cogliere molte più sfumature di ciò che avevo vissuto in classe e mi ha fatto rivalutare le cose che, ad un primo approccio, non avevo compreso o che addirittura mi erano sembrate di poca importanza. Riascoltare le registrazioni degli interventi dei bambini, anche se faticoso, è molto interessante: attraverso ciò che dicono, aiutano a rimodulare il nostro lavoro sul loro sguardo, sulla loro presa della realtà e ci mostrano orizzonti nuovi oltre che offrire agganci importanti ai loro vissuti.

Tornando al disegno che Sophia e Nicole hanno ambientato nella natura e, prestandoci maggiore attenzione, colgo importanti informazioni: intanto le bambine si sono ben sintonizzate sul lavoro che ho loro proposto, su frequenze che non sempre mi sono chiare, ma che possono essere colte ripensando al lavoro fatto fino a questo momento.

Il racconto della storia non è stato di certo insignificante, il particolare che nonno Leonardo ascolta la natura e ne senta, in un certo senso, il grido, le ha potute condurre a realizzare un disegno in cui l'uomo, piuttosto che ascoltare, si impone sulla natura e le manca di rispetto.

Le bambine riconoscono che la natura sia un luogo tranquillo, cioè colgono in essa una vitalità, un habitat complesso in cui gli esseri viventi, seppur diversi, contribuiscono a mantenere un equilibrio. La pace, la tranquillità nel loro disegno viene, però, rotta da chi sta leggendo ad alta voce, quasi inconsapevole di non essere sola.

L'espressione: "dà fastidio a tutti" usata dalle bambine, sembra essere proprio la denuncia di chi, come il nonno del racconto, ascolta ed è sensibile a certe sfumature della realtà.

In alcuni nostri atti si cela prepotenza e mancanza di rispetto quando crediamo che tutto ci sia dovuto. Il tema da loro trattato apre delle questioni sull'inquinamento acustico che altera i ritmi di vita degli animali.

Questa attività è stato un primo tentativo di descrizione che ha raccolto lo sforzo dei bambini di misurarsi con una richiesta nuova, lavorare a coppie li ha, di certo, aiutati notevolmente, anche se la maggior parte di loro si è soffermata ad indicare l'importanza, l'utilità dell'ascolto e dunque ciò che serve per farlo bene: "Si deve ascoltare per imparare, serve molta concentrazione". "Se non ascolti non impari". "Mentre ascolto imparo, presto attenzione e provo interesse". "Mentre ascolto penso a quello che sento". "Sto attenta mentre ascolto la storia, così dopo la so raccontare". Qualcuno ha fatto riferimento anche ai movimenti del corpo: "Cerco di avvicinarmi a quello che devo sentire". "Mentre ascolto sto in silenzio, gioco con la penna, a volte parlo e bevo". "Mentre ascolto faccio silenzio, il corpo è calmo e seduto".

Qualcun altro, invece, ha fatto riferimento agli ostacoli perché sono venuti fuori nella precedente conversazione: "Riusciamo a parlare perché siamo vicini e non ci sono ostacoli". "Quando qualcuno sta nella traiettoria tra chi sta parlando e chi ascolta non si sente bene".

Tuttavia questo momento è stato molto interessante e ci ha consentito di capire che la voce, il suono compie un percorso, inoltre paragonandolo ad un viaggio e chiedendo: "Quale mezzo usa il suono per viaggiare?", Emmanuel mi ha risposto: "L'aria".

Ho chiesto agli altri se erano d'accordo con lui e Silvia e Maria, facendo sempre riferimento al loro disegno (fig. 9), mi hanno risposto così:

Silvia: "In questo disegno come vedete c'è una pallina strana, visto che loro stanno parlando allo stesso tempo si crea confusione".

Maria: "Sarebbe una grande palla d'aria contenente parole".

È stato molto bello vederli all'opera, cooperare e restare, per così dire, "a galla" anche nella difficoltà, tutte le cose emerse, fortunatamente registrate,

sono state riprese nella fase più propriamente laboratoriale, concreta e manipolativa, degli esperimenti.

I bambini hanno tanto da insegnarci, in questa fase mi hanno stupito, riascoltare la registrazione mi ha fatto cogliere elementi che mi erano sfuggiti, che hanno alimentato la mia riflessione e il successivo operato.

Ascoltare i bambini ci aiuta a guadagnare delle chiavi importanti per avere accesso al loro mondo e calare in esso esperienze di apprendimento utili a rispondere ai loro bisogni oltre che allargare il sapere e gli orizzonti. Dobbiamo lasciarci provocare e motivare dai bambini perché solo così possiamo innescare processi di apprendimento significativi e spendibili nel quotidiano, cioè capaci di incidere a tutti i livelli dell'esistenza (affettivo, cognitivo, sociale).

Ad ogni attività, i bambini hanno registrato il loro lavoro, con un disegno, con una valutazione sul lavoro di gruppo, con una descrizione di ciò che hanno fatto, rispondendo a delle domande.

Non sono mancati i momenti ludici: il gioco della localizzazione della fonte sonora nel quale alcuni bambini bendati, posti al centro della stanza, hanno intuito, di volta in volta, la direzione del suono mentre un compagno scelto, dal suo posto, emetteva un suono o ripeteva una parola, i bambini hanno rappresentato questo momento anche in forma grafica (figg. 13, 14). Questo gioco ha ricordato a Silvia un'esperienza simile vissuta in casa: allo squillo del telefono, avendo un cordless, deve seguire il suono per individuare velocemente in quale stanza sia stato lasciato per rispondere.

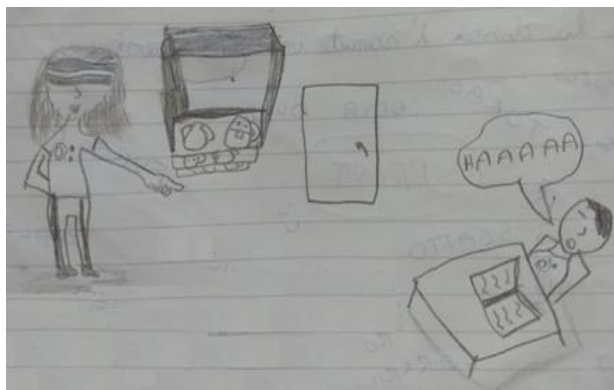


Fig. 13 – Disegno di Maria: gioco sulla localizzazione del suono.



Fig. 14 – Foto dei bambini in gioco.

I bambini, a fine attività, hanno registrato le loro scoperte attraverso il gioco. Mathias ha sintetizzato così: “Con il gioco abbiamo capito che, anche ad occhi chiusi, solo con l'udito possiamo capire da dove proviene il rumore”.

Altri bambini hanno risposto così: “Ho scoperto che non servono solo gli occhi per capire dov'è una persona”. “Ho scoperto che imparare è divertente e abbiamo anche riso”. “Ho scoperto che anche da bendati riusciamo a riconoscere il suono”. “Attraverso il gioco ho scoperto che grazie alle orecchie, anche se non vedo, posso cercare qualcosa che emette un suono”. “Ho scoperto che solo con l'udito sono riuscita a indovinare dove si trovava il compagno che parlava”. “Attraverso il gioco ho scoperto che si può riconoscere una persona da un suono”. “Attraverso il gioco ho scoperto che senza vedere so chi è che fa il rumore”. “Ho scoperto che anche ad occhi chiusi posso sapere comunque dov'è la fonte del suono”.

Nell'incontro successivo tutti i bambini hanno raccontato alla maestra le esperienze fatte: narrare la rielaborazione dell'esperienza vissuta è una fase importante per consolidare l'apprendimento.

Naíra ha spiegato il gioco in questi termini: “Abbiamo fatto anche un gioco, allora un bambino si doveva bendare e il bambino che riceveva la macchinina doveva fare un suono. Il bambino bendato, sentendo il suono, doveva capire da dove arrivava. Così abbiamo capito anche le persone che non possono vedere, se c'è rumore tu lo senti non perché lo vedi, ma perché lo senti dalle orecchie”.

Dall'esperienza dei bambini, facendo affiorare le loro conoscenze pregresse, stimolando la loro curiosità, sintonizzandoli sul tema, siamo passati alla fase sperimentale vera e propria: l'esplorazione del fenomeno fisico del suono, la propagazione delle onde sonore attraverso il mezzo (solido, liquido e gassoso).

Nel primo esperimento abbiamo preso una busta e il macchinario per il sottovuoto degli alimenti e provato, in maniera un po' artigianale, ad aspirare l'aria, cioè a mettere sotto vuoto lo Smartphone che emetteva la musica (Figg. 15, 16).

Ci siamo accorti che l'intensità del suono si riduceva. Non siamo riusciti a creare vuoto assoluto, ma, tra qualche scetticismo, abbiamo capito che l'aria è un elemento fondamentale per far propagare i suoni.

Per rispettare il distanziamento imposto dalle misure anti Covid solo tre bambini sono stati chiamati per osservare da vicino l'esperimento.

Greta ha osservato: "L'aria ci aiuta a sentire i rumori...".



Fig. 15 – Primo esperimento: "sotto vuoto".



Fig. 16 – Togliendo l'aria non c'è suono.

Alessandro ha descritto le fasi del nostro esperimento: "Prima hai messo la corrente, poi hai acceso il macchinario, poi hai messo il telefono acceso nella busta, si sentiva una canzone, poi hai messo la busta nella macchina che l'ha sigillata, ma prima ha *succhiato l'aria* e man mano pure il suono...Poi quando hai tagliato un pezzo della busta, si sentiva un po' in più, poi quando l'hai tagliata tutta si sentiva bene come prima" (figg. 17, 18).



Fig. 17 – Tagliando la busta, il suono si propaga nuovamente.

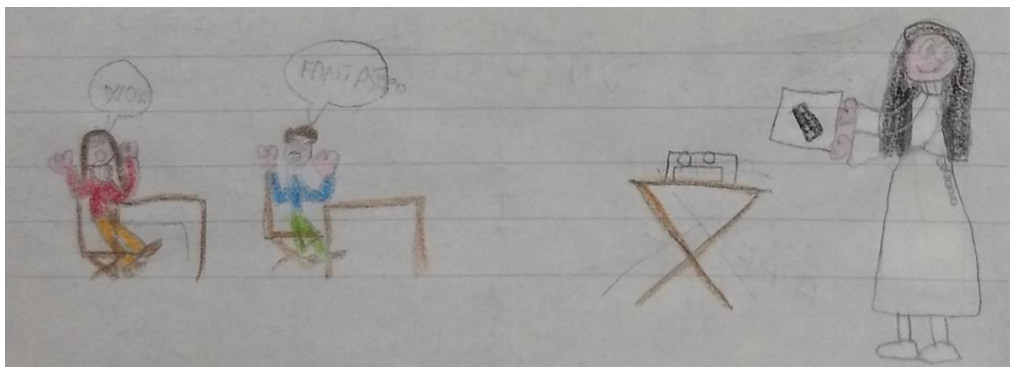


Fig. 18 – Disegno di Naira sull’esperienza vissuta.

Francesco ha aggiunto: “Abbiamo imparato che quando tu metti il telefono dentro ad una busta, lo metti qua dentro (si riferisce al macchinario sottovuoto) e lo accendi *risucchia* l’aria e la musica non va più perché la plastica ottura il buco che fa sentire la musica”.

Poi ognuno ha scritto sul quaderno che cosa ha osservato e scoperto. Riporto di seguito alcuni elaborati:

Silvia: “Prima il volume del telefono stava al massimo, poi nella busta, senza aria non si sentiva, quindi serve l’aria per sentire”.

Stefano: “Ho visto che con l’aria il suono si sente, invece senza aria non si sente”.

Abbiamo lavorato molto sulla propagazione attraverso il mezzo, anche perché, nel confronto con i bambini, ho raccolto alcune loro osservazioni interessanti. Ad esempio: relativamente al rumore del treno, i bambini erano tutti concordi nel dire che, seppure avessimo chiuso le finestre, “il rumore del treno sarebbe entrato lo stesso in aula”, Mario, però, ipotizza che se ci fosse stata dell’acqua sarebbe stato bloccato.

Le osservazioni fatte dai bambini sono molto importanti per un docente e offrono l’occasione di approfondire e far verificare le loro ipotesi; il coinvolgimento del corpo, inoltre, ha una grande valenza per l’apprendimento infatti, gli esperimenti vissuti sono stati ripetuti con partecipazione in momenti insospettati sia in classe che a casa.

L’ascolto del suono, attraverso i liquidi e i solidi, ci ha dato molti elementi in tal senso, abbiamo messo concretamente l’orecchio a contatto con alcune superfici (figg. 19, 20, 21): banco, armadietto di metallo, porta, busta

contenente acqua e compreso che sono dei buoni conduttori, addirittura migliori dell'aria, e per evidenziare la scoperta, abbiamo inventato degli slogan. Quest'attività, al di là delle difficoltà iniziali, si è rivelata molto divertente. Ecco alcuni slogan: “Il suono cavalca l'aria e arriva lontano”, “Aria più suono uguale frastuono”, “Acqua più rumore fa una grande confusione”, “Suono più metallo fa un qualcosa di bizzarro”, “Orecchio bagnato suono amplificato”, “Orecchio al metallo suono in ballo”, “Orecchio al metallo suono da cavallo”.



Fig. 19 – I bambini mettono l'orecchio sul banco mentre una bambina, con un oggetto, vi batte sopra.



Fig. 20 – L'effetto di questa azione può risultare sgradevole o eccessiva per il nostro orecchio.



Fig. 21 – L'acqua e i materiali solidi sono buoni conduttori del suono.

A casa, con l'aiuto di genitori, nonni o fratelli, i bambini hanno costruito il telefono meccanico con delle coppette di plastica e dello spago (figg. 22, 23) per sperimentare come il suono passi attraverso lo stato solido della materia. Di ritorno a scuola molti bambini mi hanno descritto come hanno costruito lo

strumento e in quali situazioni lo hanno sperimentato. Trovo molto bello che i bambini possano interessarsi a “cose di bambini” e trovino qualcuno tra familiari e docenti che li ascoltino e li incoraggino a porsi domande e a cercare soluzioni. I bambini imparano nella relazione facendo, guardando, ripetendo, descrivendo, ascoltando in un processo che si ripete e si allarga a seconda della sete di sapere suscitata.



Fig. 22 – Costruzione del telefono meccanico.

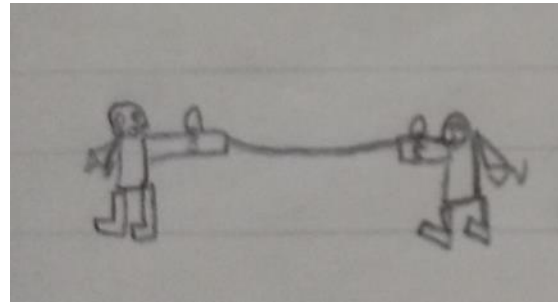


Fig. 23 – Disegno di Francesco.

L'apprendimento è un mistero sempre in azione, illuminare le esperienze fatte con la luce dello stupore in modo che non vengano archiviate come cose scontate, ci aiuta a tenere vivo l'interesse su tutto ciò che ci circonda e su tutto quello che è necessario sapere per rendere più bella la nostra vita.

Il lavoro fatto dai bambini mi ha commosso, ritengo importante riportarne alcuni passaggi operativi tutt'altro che insignificanti:

Mathias: “Allora ho preso le coppe, mio nonno aveva uno di quei ferri che ha il dentista, l'ha messo sul fornello e l'ha fatto quasi sciogliere, me l'ha messo qua (mostra il fondo del bicchiere che ha in mano) e mi ha fatto il buco. Io ho messo il filo e un po' di scotch”.

Salvatore: (chiede la parola per raccontare come ha costruito il suo telefono) “Praticamente noi lo abbiamo fatto alle 11 di sera, poi l'avevamo fatto prima di 10 m, ma era più lungo della casa, poi praticamente l'abbiamo tagliato con un coltello, l'abbiamo fatto di 5-6 metri... e abbiamo fatto da una stanza all'altra e l'abbiamo fatto, però poi abbiamo provato a chiudere la porta... cioè non si sentiva”.

Salvatore nella sperimentazione del suo telefono si è imbattuto nelle misure che, in casa, non gli consentivano di mantenere il filo del telefono teso, ma

soprattutto durante le sue prove si è accorto che il filo chiuso nella porta non trasmetteva il suono.

Quest'ultimo aspetto ha suscitato una conversazione tra i bambini. Federica, infatti, si è accorta che il vero problema consisteva nel mancato passaggio del suono e ha fatto un paragone con l'esperimento del telefono sottovuoto. Salvatore, allora, seguendo il discorso della compagna, si chiede se il mancato passaggio del suono nel filo fosse dovuto alla mancanza di aria. Federica continua a spiegare l'esperimento del sottovuoto seguendo il suo pensiero, ma conclude che, in questo caso, il filo in mezzo alla porta è come se si fosse "rotto" o meglio avesse interrotto il fluire delle onde sonore nel mezzo solido in questione. Riporto di seguito il loro dialogo:

Federica, rivolgendosi a me, tenta di dare una spiegazione all'accaduto richiamando un esperimento già fatto: "Come quando hai preso la busta e hai messo il telefono dentro...".

Salvatore: "Ah, non c'era aria!?"

Federica: "...e la musica non si è sentita, allora tipo, come se si è rotto..."

Giulia è intervenuta chiedendo concretamente che si verificasse l'aspetto di cui stavamo discutendo, ma purtroppo in quel momento non ho compreso la sua richiesta e non ho risposto; soltanto riascoltando la registrazione mi sono accorta di questo particolare. Contrariamente a quanto dicevamo sopra sé un insegnante non è sintonizzato sui bambini, non comprende le loro richieste perde sul momento occasioni preziose per incentivarli nella scoperta del sapere. Se i nostri limiti, non eliminabili, possono tuttavia creare ostacoli, l'attività riflessiva sul proprio operato può trovare la maniera di recuperare il terreno perso.

I bambini mi stupiscono, è una meraviglia scorgere le connessioni che si creano nella loro mente tra le "cose" osservate e immagazzinate nel cervello. L'esperimento fatto in diretta offre, rispetto al solo "parlare", immagini concrete che i bambini usano, elaborano, trasformano, proiettano in altre situazioni. L'esempio descritto ne è una prova e questo consente ad ogni bambino di arricchire, in maniera personale, concetti e conoscenze. Le neuroscienze, a riguardo, ci spiegano che la nostra mente è un archivio

immenso di immagini e di concetti, ad es. l'esperienza del fiore attraverso la percezione visiva, olfattiva, cinestetica, tattile, viene sostituita da immagini, probabilmente meno fedeli e ricche di particolari, meno definite della percezione, a volte addirittura deformate dalla fantasia, che per generalizzazione diventano concetti.

Un'altra serie di esperimenti ha avuto come oggetto le vibrazioni e le onde sonore, percepite attraverso la pelle, ma visibili anche nell'increspatura dell'acqua o nelle goccioline che scorrevano dal bordo del bicchiere.

Mathias, già mentre esploravamo il telefono meccanico, ha mosso il filo esclamando: "Uh, guarda vibrazioni!".

Ho preferito nella mia attività non spiegare l'argomento in oggetto, ma introdurlo richiamando esperienze di vita quotidiana, situazioni vissute in classe, parole usate dagli stessi bambini osservando dei fenomeni, come nel caso appena citato di Mathias, relativo alle vibrazioni osservate muovendo il filo del telefono meccanico. Preferisco una modalità deduttiva di insegnamento piuttosto che induttiva e ho notato che, in questa maniera, i bambini sono più animati, attenti e coinvolti nella ricerca di una risposta pertinente alla richiesta fatta.

In questa fase di passaggio, dopo aver compreso l'importanza dell'aria, quale mezzo di propagazione del suono, è stato utile trasformare in oggetto di osservazione una realtà concreta: il rumore fastidioso provocato distrattamente da Lorenzo con il righello e la gomma battuti sul banco. Rivolgendomi a tutti ho chiesto: "Avvertite il rumore che sta provocando Lorenzo? Lo sentiamo perché c'è aria, ma se il rumore arriva all'orecchio di tutti, significa che il suono è generato da qualcosa e si propaga. Come si genera un suono e come si propaga nell'aria? Che cosa si produce quando inarchiamo leggermente un righello? Osserviamo. Notiamo che questa è anche la causa che permette agli strumenti musicali di emettere suoni, lo stesso accade per l'emissione della voce. Subito Mathias interviene e precisa: "...e per tutte le fonti di suono!".

I bambini, prima di provare a rispondere alla mia domanda, sentono il bisogno di ribadire alcuni concetti:

Salvatore: “Cioè quasi la maggior parte delle cose fanno rumore, pure la cattedra...”

Maria: “L'aria può fare rumore, si può sentire...”

Giulia: “Anche la natura può fare rumore”.

Alessandro: “Io abito al terzo piano della mia casa e quando c'è vento forte: fischia”.

Anche altri bambini hanno fatto la stessa esperienza di Alessandro, qualcuno ribadisce: “Fischia anche se tutto è chiuso...”

Raccoglio le loro considerazioni e decido di mostrare lo strumento musicale del triangolo: tenendolo in mano, facciamo esperienza del passaggio del suono/vibrazioni sulla pelle dei bambini (figg. 24, 25, 26).



Fig. 24 – Vibrazioni emesse dal triangolo.

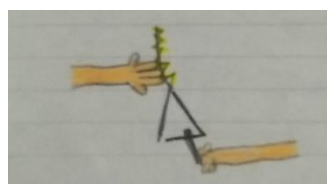


Fig. 25 – Disegno di Francesca C.



Fig. 26 – Disegno di Melissa.

In questa fase ho riformulato la domanda partendo dalle scoperte fatte: “Abbiamo scoperto che un suono per arrivare all'orecchio ha bisogno dell'aria, oppure dell'acqua o di un metallo, ma non ci siamo ancora chiesti: come viaggia? Con la macchinina abbiamo simulato che avviene uno spostamento, ma noi lo vediamo?”

Mathias: “No, non vediamo il viaggio che fa il suono”.

Docente: “Dice bene Mathias, tuttavia nell'aria si muove qualche cosa altrimenti la mia voce non raggiungerebbe il vostro orecchio... La mia domanda è questa, teniamola fissa nella mente: qual è la causa del suono e qual è il suo effetto?”

Mathias chiede la parola per evidenziare un particolare dello strumento musicale del triangolo, al quale non avevo pensato, bellissimo imparare insieme, esprimendosi così: “Quando sbatti ehm... infatti qua è staccato perché se è tutto attaccato il rumore rimaneva dentro, invece deve uscire da là, deve avere una via d'uscita”.

Ho voluto riportare questo intervento per confermare qualcosa di già noto: i bambini non sono *tabula rasa*, lo abbiamo studiato dai manuali di pedagogia, ma chissà perché, presi dal tran tran quotidiano di portare avanti i programmi curriculari, lo dimentichiamo! Nella mia breve esperienza nella scuola, ho sperimentato che l'allievo potrebbe rivelarsi più specialista del docente, il quale deve umilmente allenarsi a passare dalla cattedra ai banchi di scuola affinché il processo inscindibile di insegnamento- apprendimento costituisca un'alleanza costruttiva e valorizzante sia per il docente che per il discente.

Tornando all'attività che abbiamo realizzato con il “triangolo”, i bambini hanno udito che questo strumento, percosso, emette un suono, ma il punto è: “Da cosa è prodotto questo suono?”.

I bambini lo hanno compreso tenendo in mano lo strumento musicale. Mentre lo percuotevano esclamavano: “Si muove, vibra...”. “Sembra la campana...”. Con Federica facciamo la prova di interrompere le vibrazioni del triangolo mentre risuona e lei ci spiega che prima vibrava e poi si è bloccato. Quando arriva il turno di Mathias, che è un bambino curioso, suggerisce di suonare il triangolo con la matita di legno e ci accorgiamo della differenza di suono. Emmanuel coglie e sottolinea anche lui la diversità del suono. Maria si esprime così, raccontandoci che cosa ha sentito tenendo in mano il triangolo: “Tenendo in mano il filo ho sentito uno scatto perché il rumore viaggia anche nel filo”.

Per verificare che quando parliamo accade la stessa cosa, abbiamo portato la mano alla gola (fig. 27) ed emesso un suono: l'articolazione dei suoni muove le corde vocali che al passaggio dell'aria, proveniente dai polmoni, vibrano

generando delle onde sonore che si propagano verso gli uditori. I bambini hanno poggiato la mano sulla propria gola e su quella del compagno e si sono accorti, all'emissione di un vocalizzo, che il suono prodotto è generato da vibrazioni.

Abbiamo osservato insieme anche altri tipi di vibrazioni: quelle generate muovendo un righello (figg. 28, 29, 30), quelle prodotte, al minimo movimento, dall'incresparsi dell'acqua in onde che vanno e vengono dal bordo della vaschetta di plastica, quelle prodotte con un dito bagnato mosso sul bordo di un calice contenente acqua e, infine, come tali vibrazioni fanno entrare in risonanza un calice posto nelle sue vicinanze, anch'esso ricolmo della stessa quantità di acqua (fig. 31).



Fig. 27 – Disegno di Maria: le vibrazioni emesse dalla voce.

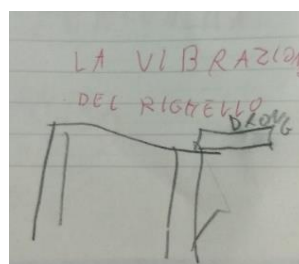


Fig. 28 – Disegno di Silvia.

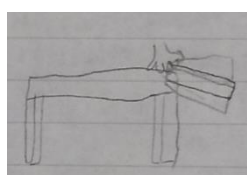


Fig. 29 – Disegno di Naira: vibrazioni del righello.

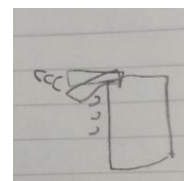


Fig. 30 – Disegno di Lorenzo.

Attraverso questa attività i bambini sono riusciti a “visualizzare” le vibrazioni e a rappresentarle insieme alle onde sonore.

Riporto di seguito le osservazioni che questa attività ha generato in loro:

Nicole: “Ho visto dei cerchi che sono delle vibrazioni e quando io battevo con la mano sul tavolo si vedevano queste piccole onde”.

Giulia: “Quando Nicole ha battuto la mano sul tavolo l'acqua ha iniziato a vibrare come tipo vibrano i fili e altre cose... Ho visto tanti cerchi che partivano dal centro e arrivavano al contorno fuori”.

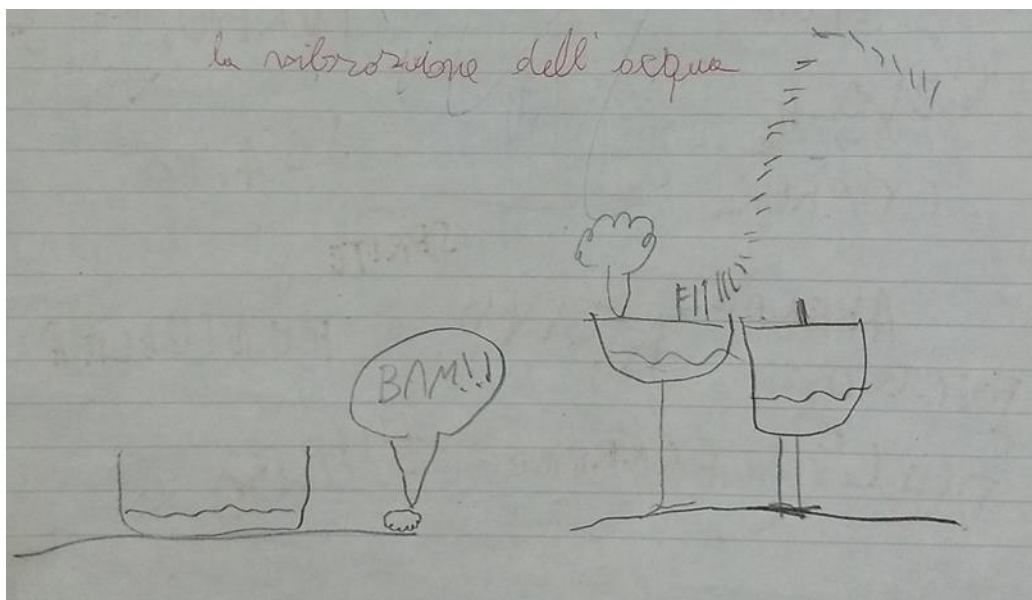


Fig. 31 – Disegno di Silvia: vibrazione dell’acqua e vibrazioni prodotte da due calici di vetro.

Salvatore ha notato che quando versavo l’acqua nel contenitore si generavano delle vibrazioni. A lui ho chiesto se le vibrazioni viste nell’acqua erano come quelle che aveva sentito con la sua mano negli altri esperimenti, la sua risposta è stata questa: “Beh, no perché qui le vedevo, cioè sì!”.

Di fronte alla domanda, che chiedeva di comparare le vibrazioni percepite in maniera diversa, Salvatore si è destreggiato bene perché ha evidenziato subito una differenza sul piano formale di cui non poteva essere certo, ma anche una uguaglianza sul piano concettuale, quando ha detto “cioè sì!”. L’accaduto mi fa pensare che, in generale, a scuola, siamo tentati di procedere per domande e risposte “esatte/biunivoche”, formulate con parole chiave, penso ad es. ai problemi matematici sulle operazioni, anche se questo impigrisce il ragionamento, la ricerca di soluzioni per tentativi ed errori e la capacità di argomentare il proprio pensiero. In questo caso, però, ho interpretato positivamente la risposta di Salvatore, ma ho mancato di verificare cosa volesse dire realmente il bambino. Forse l’insegnante dovrebbe astenersi dal tirare affrettatamente le somme e dare al bambino la possibilità di esplicitare meglio il proprio pensiero aiutando la costruzione del pensiero critico.

Maria: “Io ho visto che quando hai versato l’acqua iniziava già, appena l’hai versata si stavano formando tantissimi cerchi che giravano e nemmeno molto si vede che giro fanno”.

Silvia: “Mentre io avevo messo in bilico il mio righello ho visto che quando facevo, anche solamente, un leggerissimo tocco oppure parlavo vibrava”. Allora le ho chiesto: “Perché succede questo?”. Lei mi ha risposto: “Perché le vibrazioni sono aria e si fanno sentire sopra l'oggetto che sta, vicino vicino, alla vibrazione”.

Quanta fantasia nei bambini e, nonostante l'imprecisione, la risposta di Silvia ribadisce il legame stretto che la vibrazione ha con l'aria al punto che può risultare facile associarli.

Le vibrazioni sono energia che si propaga attraverso l'aria. Il suono è essenzialmente una vibrazione, la più semplice da sperimentare perché la possiamo creare con la nostra voce.

Emmanuel: “Quando versavi l'acqua... ho sentito un po' di rumore, ma comunque ho visto che si creavano da subito i cerchi che andavano e venivano dal bordo”.

Francesca sottolinea la stessa cosa: “I cerchi, cioè un cerchio, si allontanava e si avvicinava al centro della ciotola ed era così veloce che l'occhio umano non poteva vederlo e si muoveva come le corde della chitarra...”

I bambini hanno osservato molte cose, gradualmente stanno cogliendo che il nostro è un mondo in movimento, ciò produce vibrazione e tutto quello che vibra emette un suono, che sia percepibile o meno dall'orecchio umano. Melissa, infatti, a parole sue dice di che cosa si è accorta: “Io ho visto che quando è passato il treno l'acqua ha vibrato”. Cioè ha notato che il passaggio di un mezzo pesante, come il treno, ha emesso vibrazioni che si sono propagate fin dentro la scuola e sono state recepite dalla sensibilità dell'acqua e della bambina.

I bambini sanno *generalizzare* e dall'osservazione della vibrazione generata da un suono possono arrivare lontano. In fondo questo è il lavoro che deve attivarsi nell'apprendimento: passaggi continui dal particolare al generale e dal generale al particolare, per potersi sentire dentro e parte del fenomeno che si sta realizzando e, dall'osservazione, nasce consapevolezza. Anche Salvatore si è spinto in avanti con una domanda che ha tentato di fare subito, tanto risuonava forte e chiara dentro di lui, ma non gli è stato permesso, tuttavia ha

atteso il suo turno, non l'ha dimenticata e appena possibile l'ha riproposta con queste parole: "Maestra, io volevo fare una domanda da quando hai fatto l'esperimento della vibrazione con l'acqua... Pure se noi facciamo così (muove la mano), c'è sempre una vibrazione?". Riceve la conferma, ma ribadisce: "Quindi, pure così, fa sempre una vibrazione, tutto...!"

Si, "tutto", come ha ben compreso Salvatore, messo in moto, produce una vibrazione. Ogni cosa (oggetti o i nostri stessi corpi) possiede una sua vibrazione e un suo "suono", in quanto costituito da particelle infinitesimali in continua vibrazione.

Che meraviglia scoprire tutto ciò, anche se il più delle volte restiamo impassibili e insensibili allo stupore, tutto ci è dato e quando diventa un possesso, risulta una cosa tra le altre che non ci emoziona più. La conquista, la scoperta di una conoscenza, invece, ci dà qualcosa di impagabile, un piacere che vibra in noi al punto da attivare il desiderio di ricercare e conoscere ancora. Tale gusto, inoltre, sosterrà il momento in cui lo studio risulterà difficile e faticoso.

Mi auguro davvero che la scuola italiana, attraverso i suoi rappresentanti e responsabili, possa disporsi a realizzare sempre più un processo di insegnamento-apprendimento avventuroso ed entusiasmante perché, all'insegna della scoperta e dell'esperienza diretta, nasca la passione per la trasmissione del sapere.

Proseguendo nel percorso ho mostrato ai bambini dei calici di vetro, mettendo un terzo d'acqua in uno di essi, strofinando con il dito bagnato sul bordo si è prodotto un suono (fig. 32).

Le esclamazioni dei bambini sono state di meraviglia: "wow", "bellissima sta cosa", restano sorpresi perché il suono non si vede, ma si sente anche negli oggetti di uso quotidiano.

Per mostrare, poi, la propagazione dell'onda sonora ho avvicinato un altro calice, riempito della stessa quantità d'acqua del primo, ho posto sull'estremità una sottilissima barretta di metallo, facendo notare ai bambini che il suono del primo calice metteva in movimento il secondo formando un simpatico coro.

Infatti la barretta metallica, sul bordo del secondo calice, messa in movimento dalle vibrazioni, ha confermato quello che volevamo dimostrare (figg. 33, 34).



Fig. 32 – I bambini sperimentano la produzione del suono strofinando il dito bagnato sul bordo del calice.



Fig. 33 – Produzione di suono e vibrazioni: la risonanza dei calici.



Fig. 34 – Lo strofinio del primo calice fa risuonare il secondo, la vibrazione muoverà la stecchetta.

Maria: “Io ho visto le vibrazioni... il bastoncino si è pure un po' inclinato, poi mentre si muoveva usciva, a parte il rumore e il suono, tipo dei "zigolii", si vedevano...” (fig. 35).

Emmanuel: “Io ho visto il bicchiere che oscillava e anche l'acqua che si muoveva... I bicchieri si muovevano e si scontravano...” (fig. 36).



Fig. 35 – Le bambine sentono gli “Zigolii” prodotti dallo strofinio del bordo del bicchiere.



Fig. 36 – I bambini seguono con attenzione ciò che fanno.

La partecipazione dei bambini al lavoro proposto è stata notevole: si sono messi in gioco, sono stati attenti sia nelle osservazioni che nelle descrizioni, mostrando una bella capacità di ragionare e generalizzare, dando molta gioia e soddisfazione a me e alla loro docente. Sono state allestite due postazioni per manipolare tutti gli oggetti e gli esperimenti osservati, consentendo a tutti un coinvolgimento più attivo. La postazione azzurra permetteva di osservare il mezzo (acqua, aria, materiale solido) attraverso il quale si propaga il suono. La postazione gialla dava la possibilità di osservare le vibrazioni. I bambini sono rimasti letteralmente a bocca aperta: con entusiasmo hanno potuto manipolare gli oggetti e trattenersi in varie considerazioni sull’argomento.

I momenti laboratoriali per esplorare il fenomeno del suono sono stati molto importanti: i bambini, come ci ricorda Dewey, imparano facendo⁶⁸ e, soprattutto, prestano attenzione ad aspetti della conoscenza attraverso il fare. Infatti attivano collegamenti con le esperienze vissute, le esplicitano e le sistematizzano sul piano della consapevolezza trasformandole, così, in apprendimento.

Nel cortile è stata organizzata, poi, un’attività rivelatasi molto coinvolgente ed originale. I bambini hanno operato a coppie, partecipando con tutto il corpo in uno stile ludico e cooperativo. Lo scopo dell’attività è stato di valutare la

⁶⁸ Learning by doing

qualità del suono a varie distanze dalla fonte, scorgendo il dissiparsi dell'energia nell'ambiente man mano che ci si allontanava. I bambini hanno ricevuto un kit composto da un filo lungo un metro, per misurare la distanza dalla fonte del suono, un gessetto per annotare la misurazione e una tabella, a doppia entrata, sulla quale registrare i dati.

Gli step dell'attività sono stati tre: nel primo i bambini hanno scelto liberamente la loro posizione nell'ambiente, hanno valutato il suono e hanno misurato la loro distanza dalla fonte, registrando i dati in tabella (figg. 37, 38, 39, 40).



Fig. 37 – I bambini si organizzano per procedere nella prima attività.



Fig. 38 – Si comincia a misurare dalla distanza scelta, tendendo ben teso il filo.



Fig. 39 – I bambini avevano a disposizione un filo lungo un metro, un gessetto colorato e una tabella a doppia entrata.



Fig. 40 – Registrazione dei dati in tabella.

Nel secondo step sono partiti da una distanza di un metro dalla fonte del suono e di metro in metro si sono allontanati da essa, valutando, di volta in volta la qualità del suono, registrandola in tabella (figg. 41, 42).

Nell'ultimo step si sono spostati in uno spazio chiuso (figg. 43, 44) e vuoto per sperimentare l'effetto rimbombo e dunque la difficoltà di scorgere, a seconda

della distanza dalla fonte, le differenze poco percepibili rispetto ad uno spazio aperto.



Fig. 41 – Ci organizziamo per la seconda prova.



Fig. 42 – Misuriamo e valutiamo il suono, di metro in metro, dalla fonte sonora.

Gli studi del neurologo Damasio ⁶⁹ sostengono che l'intelligenza sia disseminata in tutto il corpo, quindi un apprendimento "incarnato" (*Embodied cognition*), sostenuto anche dai biologi cileni Varela e Maturana⁷⁰, offre più canali per acquisire e registrare le conoscenze. Mente e corpo non sono divisi come si è sempre sostenuto, le ricerche e gli studi delle neuroscienze hanno giocato un ruolo importante per giungere a questa consapevolezza e, quando a scuola, si riesce a progettare e a lavorare con i bambini tenendone conto, si rende giustizia e soddisfazione alla persona perché si risponde davvero a tutti i suoi bisogni e si mira al suo sviluppo integrale.

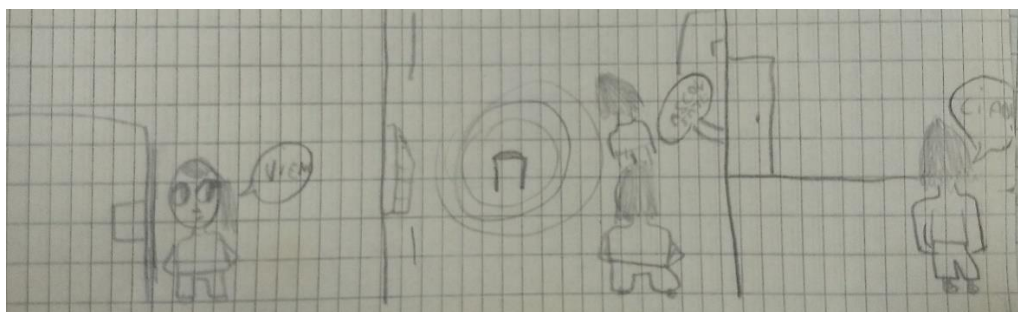


Fig. 43 – Disegno di Maria: in sequenza le fasi della prova all'interno, in una stanza vuota.

⁶⁹ Cfr. ANTONIO ROSA DAMÁSIO, *Lo strano ordine delle cose*, Milano, Adelphi, Biblioteca scientifica n.59, 2018.

⁷⁰ Cfr. HUMBERTO ROMESÍN MATORANA, FRANCISCO JAVIER VARELA, *Macchine ed esseri viventi*, Roma, Astrolabio-Ubaldini Editore, 1992.



Fig. 44 – Disegno di Francesca C. sulla terza prova: fonte spenta, fonte accesa, movimento nella stanza per valutare come si sente il suono nei vari punti dello spazio a disposizione.

In questa attività i bambini si sono cimentati: con la valutazione e registrazione dei dati in tabella, che di per sé già possiede il suo grado di difficoltà, con la misurazione dello spazio rispetto a un punto di riferimento rappresentato dalla fonte del suono, con l'organizzazione del lavoro cooperativo.

I bambini sono stati felici di questa piacevole sorpresa: liberi, visto che il tempo della pandemia li ha rinchiusi, ancora di più, in classe e costretti a non muoversi troppo per rispettare i distanziamenti, seriamente impegnati a gestire l'attività loro affidata, sereni e coinvolti durante l'ora dell'attività.

Naturalmente ci sono state delle difficoltà: nella misurazione alcuni gruppi hanno ripetuto più volte l'operazione alla ricerca di una tecnica per poter essere efficaci e precisi, non sempre il suono era chiaro e percepibile all'aperto, nel passaggio al luogo chiuso non è stata colta la differenza della percezione del suono, contrasti nella valutazione qualitativa del suono, tuttavia è stato bello vederli collaborare!

La tabella a doppia entrata è stata spiegata velocemente, ma quasi tutti i gruppi sono riusciti ad utilizzarla senza grandi difficoltà. Riguardo ai dati emersi c'è stata qualche incongruenza tra la prima valutazione, fatta alla distanza da loro scelta, e la seconda avvenuta di metro in metro. In fondo, però, l'intento del lavoro era proprio quello di far emergere questo gap e di renderli consapevoli.

Misurare lo spazio e registrare i dati, si è rivelata una interessante modalità per coinvolgere tutti i bambini, per un lavoro il più possibile inclusivo, per prendere contatto con la realtà, con l'ambiente in cui siamo immersi, costruendo contemporaneamente conoscenza in maniera operativa.

Al termine dell'attività Stefano, uno dei bambini, ha detto: “Grazie per queste prove che ci fai fare”. Questa, per me, è la dimostrazione che variare le modalità dell'apprendimento risponde alle esigenze del gruppo classe, ne suscita partecipazione, regala ad ogni bambino benessere e momenti di felicità genuina.

Nella mia progettualità è stato dato ampio spazio alla rielaborazione del vissuto: i bambini devono essere ascoltati, si devono poter esprimere e confrontare su ciò che stanno imparando; così è avvenuto nell'incontro dopo l'esperienza operativa vissuta (fig. 45).



Fig. 45 – Momento di rielaborazione in classe, registrando le nostre scoperte sul quaderno.

La professoressa Cancellieri, nel laboratorio di area matematica *Alla scoperta del numero*, ci raccomandava vivamente di entrare nelle strutture, di lavorare con le quantità, di occupare e percorrere lo spazio perché tutto ciò rappresentava un “sano perder tempo” che avrebbe messo le premesse, costruito “fondamenta solide” sulle quali ogni bambino avrebbe potuto edificare la casa del sapere, oltre che facilitare l'accoglienza delle conoscenze dei successivi ordini e gradi di scuola. Dalla mia breve esperienza sono profondamente d'accordo con lei, queste attività laboratoriali ed esperienziali, suscitano notevoli stimoli, risvegliano un apprendimento curioso, creativo, emotivo, cooperativo sia per il bambino che per il docente stesso.

Questa attività esperienziale è stata resa anche attraverso il linguaggio iconico in tre sequenze (prima, dopo, infine) per evidenziare la progressione temporale del loro lavoro (figg. 46, 47, 48, 49).

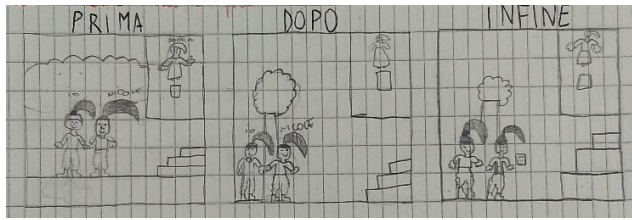


Fig. 46 – Disegno di Greta: prima prova.



Fig. 47 – Disegno di Maria: i bambini prima ricevono il kit, dopo scelgono il posto e si organizzano per il lavoro, infine effettuano la misurazione.



Fig. 48 – Disegno di Naira.

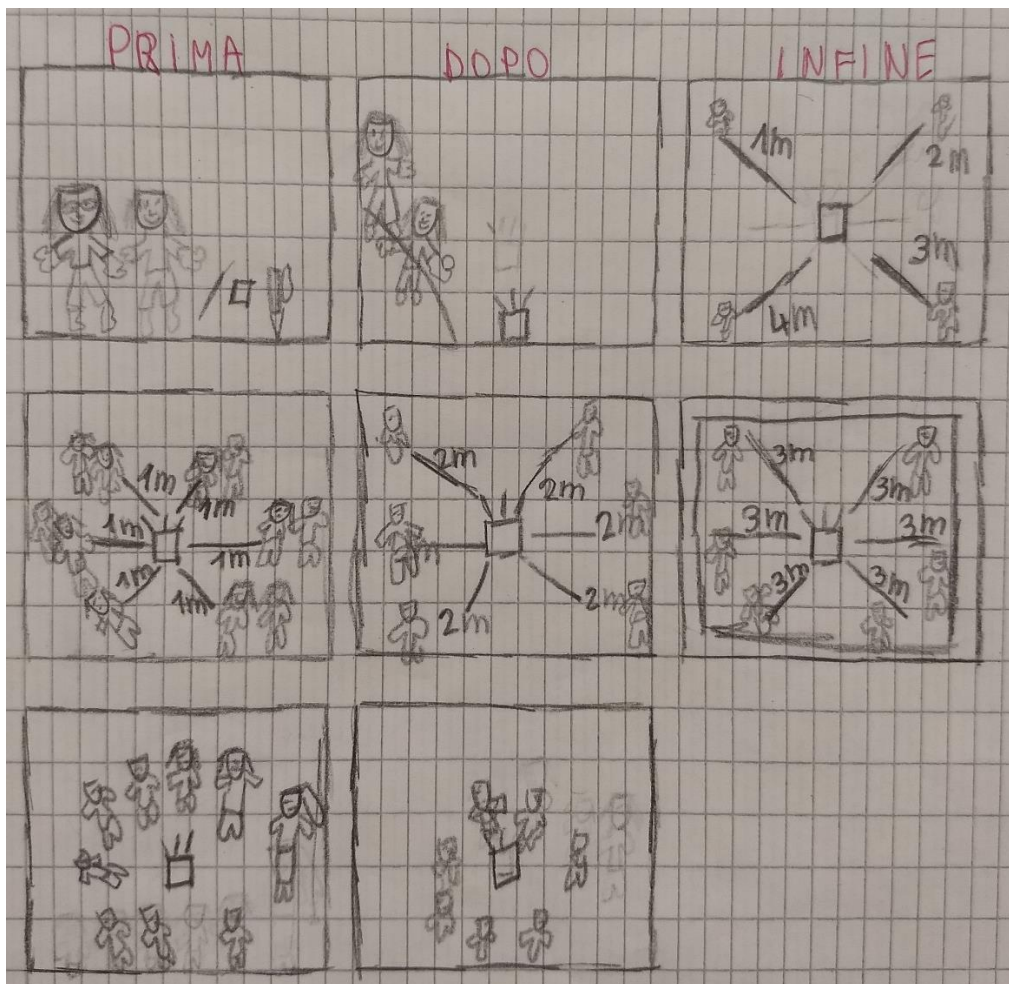


Fig. 49 – Disegno di Azzurra: rappresentazione in sequenza, molto puntuale, delle tre prove eseguite con i bambini.

La prima fase del mio lavoro si è snodata tra tante attività con la finalità di riflettere sulle nostre abitudini, sulle relazioni e innescare un cambiamento a favore della natura e dell'ambiente di cui facciamo parte. Naturalmente è stato necessario coinvolgere, trasversalmente, molte discipline dando luce alla comprensione del testo narrativo (parole e modi di dire) o del fenomeno fisico osservato. In fondo il fine dell'apprendimento è proprio questo: far scoprire ad ognuno il mondo per renderlo abitabile dal punto di vista cognitivo, sociale, affettivo-relazionale.

Alla fine di questa prima fase siamo ritornati al punto di partenza, al racconto inventato e scelto come sfondo integratore, ma, nel frattempo, eravamo passati, a causa della pandemia, a un'altra forma di didattica, quella a distanza, diventata famosa con la sigla DAD che, nonostante i limiti che un po' tutti hanno rilevato, mi ha dato la possibilità di sperimentarne le potenzialità e di portare avanti l'impegno educativo assunto. Tuttavia aver svolto la maggior parte delle attività, soprattutto la parte laboratoriale legata al fenomeno fisico del suono, in presenza accompagnati da una carica relazionale ed emotiva molto positiva e coinvolgente, mi ha consentito di raccogliere l'attenzione e l'interesse dei bambini anche a distanza.

In DAD abbiamo riletto e ricapitolato il lavoro svolto con le nuove conoscenze acquisite: il fenomeno fisico del suono ha fatto luce sulla nostra capacità di emettere ed ascoltare suoni che si estende a tutta la natura come rilevato dal racconto proposto: "Nonno Leonardo ascolta proprio tutti, ma ciò che lo rende davvero speciale è che sa ascoltare anche la natura, è per questo che conosce molti dei suoi segreti!"⁷¹. Se nonno Leonardo, come altre persone, ascolta la natura, significa che quest'ultima, a modo suo, manda dei segnali e a quanti li riescono a interpretare svela i suoi segreti, si lascia conoscere e amare. Per ascoltare la natura e, dunque, entrare in relazione con essa, conoscerla e scoprirne i segreti non bastano le orecchie, né esistono parole umane decifrabili, bisogna piuttosto essere recettivi con tutti i sensi e persino con il cuore, maturare una sensibilità, un rispetto che capovolga le nostre gerarchie e superi l'aspetto strumentale e commerciale a cui spesso la si riduce.

⁷¹ Dal racconto: "Nonno Leonardo e i segreti della natura".

Bisogna prendere coscienza dei legami profondi tra ambiente ed esser viventi e scegliere logiche più sostenibili, a tal proposito, non a caso, il racconto collega l'istruzione al futuro sottolineando che: "C'è sempre qualcosa da imparare e, finché potremo e sapremo farlo, non bisogna smettere di sperare!".

La scuola, in questo processo, ha un ruolo importante sia per far riscoprire la bellezza dell'imparare sia nell'incidere su stili di vita differenti.

Abbiamo affrontato questo tema con i bambini, introducendoli all'argomento con alcuni esempi e chiarendo i termini istruzione e futuro, la domanda posta loro è stata la seguente: "C'è un collegamento tra l'istruzione e il futuro?".

Il primo intervento di Nicole mi ha letteralmente spiazzato, lo riporto letteralmente di seguito:

Nicole: Posso dire una cosa? Non di questa domanda che fai...di un'altra cosa... Infatti io ho detto a mia mamma che da grande vorrei diventare una cheerleader, che sono delle ballerine americane... ehm e mi ha detto mia mamma studia, studia l'inglese e te ne vai in America, quando ti fai grande.

Nicole si è sintonizzata sul discorso proposto, ma ha pensato che fosse una cosa diversa! In realtà non sa che stava assumendo un ruolo importante di mediatrice/facilitatrice tra il docente e la classe traducendo la domanda per tutti i suoi compagni, una domanda che, forse, posta in una maniera troppo ampia e generica non aveva incontrato la loro simpatia e neanche offerto collegamenti diretti alla loro vita. I bambini possono intervenire solo su argomenti che hanno qualche collegamento con la loro esperienza, perché è proprio l'esperienza che dà forma, irrobustisce il loro sapere, diversamente non saprebbero cosa dire. Dopo l'intervento di Nicole sono seguiti, a raffica, quelli dei compagni che hanno raccontato che cosa avrebbero voluto fare da grandi specificando, anche, che cosa avrebbero dovuto studiare- imparare per arrivare a quella meta.

Questo episodio, ancora una volta, fa guadagnare un punto al binomio insegnamento- apprendimento i cui attori sono il docente e lo studente, se manca uno dei due tale processo/scambio d'istruzione è destinato a fallire! I bambini rimodulano le nostre richieste e se li ascoltiamo facilitano il nostro lavoro aiutandoci ad intercettare i loro bisogni. Il ruolo dei bambini, in questo

caso, è stato risolutivo e mi ha fatto pensare che la relazione educativa alimenta il sapere in un modo più ricco ed efficace.

Dopo gli interventi tutti sono stati più pronti a rispondere alla domanda posta all'inizio sul collegamento tra istruzione e futuro, ed erano concordi nell'affermare che è importante studiare per realizzare veramente i propri desideri.

Leandra interviene così: “Sì, è importante perché se io non studio non potrò mai fare niente da grande, non posso guadagnare niente, non posso comprarmi niente, non posso fare niente senza studiare”.

Silvia: “Se non studi le cose che devi studiare poi non potrai mai diventare quello che vuoi”.

Francesca è d'accordo che l'istruzione sia importante, ma evidenzia anche un altro aspetto, si esprime così: “Io penso che serve però, cioè io volevo fare, non so se è un lavoro, suonare il pianoforte, infatti ho fatto lezione per un anno però mi annoiavo di fare i compiti. Non ci ho rinunciato del tutto, forse poi quando sarò più grande e capirò che ho bisogno di studiare, potrò farlo”. Accanto al tema di maturare l'importanza dello studio, alla fatica e, a volte, alla noia di fare i compiti, Francesca allarga gli orizzonti dicendo: “Faccio sempre l'esempio del pianoforte... anche senza l'istruzione mio padre capisce le note delle canzoni e le suona”. Sembra dire che non tutto si impara a scuola! Ed è proprio vero, fortunatamente! Il suo intervento, come quello di Mathias, aprono il grande tema dell'apprendimento formale e informale.

Mathias, mentre racconta che cosa dovrebbe conoscere per realizzare il lavoro che vuole fare da grande, si esprime così: “In realtà servirebbe solo l'inglese, cosa che poi già so! Posso dire una cosa? Io ho imparato più l'inglese nei giochi, per esempio ho un gioco che si chiama Minecraft, appena l'ho avuto non sapevo come cambiare lingua e rimaneva in inglese e io là ho imparato quasi tutte le parole che sono in inglese”.

Francesca e Mathias ci aiutano a confermare che c'è sempre qualcosa da imparare in ogni esperienza, scolastica o extrascolastica, se una determinata cosa piace, appassiona, quasi quasi, non serve neanche la scuola: investo le forze migliori per impararle e divento un autodidatta. Tuttavia, affinché il

discorso non rimanesse tra le mura dell'aula virtuale, ho ritenuto opportuno che i bambini intervistassero anche gli adulti, genitori, nonni, fratelli maggiori etc., sulla relazione tra istruzione e futuro. La maggioranza dei genitori si è lasciata intervistare dai figli, ecco alcune delle risposte:

Mamma di Francesca: "L'istruzione è molto importante per un futuro migliore. Conoscenza e competenza sono fondamentali per inserirsi nel mondo del lavoro e per decidere del proprio futuro".

Mamma di Azzurra: "L'istruzione è importante per formare il pensiero critico rispetto alle informazioni che abbiamo".

Mamma di Emmanuel: "E' importante perché è la base su cui si fondano tutte le decisioni importanti della nostra vita".

Padre di Lorenzo: "Sì, l'istruzione è necessaria per ogni individuo, perché accresce conoscenza generale, migliora lo stile e la qualità della vita".

Mamma di Alessandro: "L'istruzione è importantissima per l'uomo e per la società perché è l'unica possibilità che esiste per elevare culturalmente i popoli e far progredire la civiltà".

Papà di Salvatore: "L'istruzione è importante perché essere istruiti, sicuramente, aiuta nella vita di tutti i giorni e nel mondo del lavoro".

Mamma di Maria: "L'istruzione nella vita di ogni essere umano è fondamentale ed è un diritto imprescindibile. Non si può vivere senza conoscere il mondo che ci circonda, la conoscenza è libertà di pensiero, è socializzare con i propri simili, è educazione al rispetto della propria e dell'altrui vita. Sapere è sicuramente meglio che ignorare!"

Papà di Melissa: "Per me lo studio è molto importante perché se tutti studiamo in futuro non ci saranno più differenze culturali, inoltre lo studio permetterà di arrivare a soluzioni in grado di migliorare il futuro del nostro pianeta".

Mamma di Sophia: "Tutti abbiamo diritto di studiare ed è anche un dovere perché lo studio è fondamentale per formarci sia intellettualmente che moralmente. Andare a scuola vuol dire agire e interagire. In questo momento così particolare dove tutti gli studenti hanno perso il loro diritto allo studio mi sento davvero addolorata e inerme di fronte a tutto questo".

Fratello di Stefano: “Si, studiare è importante perché la conoscenza e l’istruzione sono le basi per migliorare l’umanità”.

Nonna di Giulia: “L’istruzione è importante per la nostra qualità della vita e per la nostra conoscenza”.

Nonno di Mathias: “L’istruzione serve perché quando saremo adulti servirà per trovare un lavoro, fare una professione e per fare queste cose bisogna essere sempre aggiornati”.

L’istruzione è ritenuta da tutti importante e, per questo, non dobbiamo dimenticare che la scuola, anche se spesso criticata, ha offerto e offre a tutti questa opportunità nel tentativo di far crescere culturalmente un popolo, fornire gli strumenti utili per conoscere il mondo e migliorare la vita. Se oggi possiamo ragionare sull’istruzione e sul futuro, lo dobbiamo alla realtà dell’obbligo scolastico, che nel nostro paese, con l’alfabetizzazione di base, tenta di ridurre il divario sociale anche se questo resta, non per incapacità/impossibilità, ma per la cultura dominante centrata più sull’assistenzialismo che sull’emancipazione sociale. Noi siamo gli eredi di beni e di servizi non guadagnati, godiamo di benefici e di vantaggi per i quali altri hanno lottato e spesso, purtroppo, non ne comprendiamo né il senso né il valore. La scuola ci sembra dovuta, come molte altre cose, ma non vuol dire che non esiga il nostro impegno: la scuola rispecchia il proprio tempo e se oggi appare noiosa e piatta forse dipende anche dalle persone che la abitano e la frequentano. La scuola, infatti, per crescere e per mutare ha bisogno dell’aiuto della società, del contributo di tutti, di investimenti economici più significativi, di competenza, intelligenza, vivacità e creatività.

Nelle altre parti del mondo la situazione è diversa: in Africa, ad esempio, la scuola non è per tutti! Per far comprendere ai bambini questa realtà, abbiamo realizzato un collegamento, invitando anche i genitori, per incontrare e conoscere le suore Piccole Missionarie Eucaristiche le quali, in Tanzania, gestiscono il villaggio “San Francesco”, nato per rispondere alle necessità del territorio: casa e scuola per bambini orfani e albi che hanno bisogno di cura, accoglienza e istruzione, per far crescere persone ed emancipare un popolo. Nel collegamento abbiamo incontrato suor Jennifer la quale ci ha parlato della

realtà del villaggio e ci ha guidati in un tour tra gli spazi interni ed esterni (aule, dormitori, refettorio, spazio giochi) per comprenderne la vita e l'organizzazione. Il momento più bello ed emozionante si è realizzato nel saluto ai bambini impegnati nello studio e nelle varie attività.

È stata molto istruttiva ed interessante questa “gita digitale” (così definita da una delle bambine), affrontando il tema del futuro accanto a quello dell'istruzione, in tempo di pandemia, è emersa, esplicitamente, la paura di restare soli che, seppur latente, si è accentuata nei bambini proprio per l'impossibilità di incontrare i propri compagni. La realtà del villaggio, tuttavia, li ha rassicurati mostrando che, anche coloro che sono veramente soli, orfani, o discriminati, i bambini albinati, non sono rimasti soli, qualcuno ha pensato a loro nel presente e nel futuro. Talvolta, involontariamente, noi adulti alimentiamo le paure, le diffidenze, gli egoismi nei bambini piuttosto che la capacità di amare, di aiutare, di pensare al bene degli altri, costruendo muri e quindi ostacoli per un futuro insieme, lasciando spazio a paure e solitudini. Dall'Africa, invece, paradossalmente, arriva a noi tutti l'esempio di una gioia possibile con poco, di costruire insieme il futuro, nel sacrificio, nella lotta, nella condivisione di quello che si è e si ha.

“C'è sempre qualcosa da imparare”, dice nonno Leonardo nel racconto, “e finché potremo e sapremo farlo non bisogna smettere di sperare”. Non tutti i bambini possono andare a scuola perché in molte parti del mondo la scuola è lontana o è troppo costosa, ma tutti possono imparare dalle esperienze della vita quel sapere “naturale” e necessario per crescere, quelle tradizioni culturali che si tramandano di padre in figlio. Il saper imparare o anche “l'imparare ad imparare” è una competenza che matura lentamente quando l'apprendimento dà soddisfazione, fa crescere il piacere e la consapevolezza di sé e del mondo.

La prima fase del mio lavoro si è conclusa con un questionario di valutazione, somministrato con un format di Google moduli, a distanza di circa venti giorni dalle attività realizzate in classe.

Su 22 alunni hanno risposto al questionario in 17. Nel format ho chiesto di valutare il tempo trascorso insieme, l'interesse e l'attenzione profusi, il lavoro

di gruppo, quale attività fosse stata più gradita, che cosa avessero imparato di nuovo e se desideravano continuare il percorso.

La maggioranza dei bambini hanno votato dieci al tempo trascorso insieme, all'interesse, all'attenzione e al lavoro di gruppo. Ci sono stati anche alcuni nove, otto e sette.

Dalle risposte è emerso che i bambini hanno vissuto una bella esperienza, molto interessante, hanno imparato cose nuove e si sono divertiti moltissimo.

Tra le attività più gradite, sul podio al primo posto, quella denominata "misurazione del suono" che abbiamo svolto all'aperto, al secondo posto, a pari merito, quella dei calici fatti risuonare e gli esperimenti in generale, al terzo posto il tentativo del sottovuoto eseguito con una macchinetta per alimenti.

Riporto alcune loro risposte: "Mi è piaciuta l'attività della nostra distanza dal suono e la sua misurazione. Mi è piaciuta di più rispetto alle altre perché aveva più tecnica". "Mi è piaciuta di più l'attività sul suono proveniente dal telefono. Abbiamo ascoltato una canzone dal cellulare. Poi lo abbiamo messo in una busta e con un macchinario Suor Tiziana ha aspirato l'aria. Il suono della musica a quel punto non si è più sentito. Mi sono tanto divertito ed è stato sorprendente!!!!". "Mi è piaciuto ascoltare il rumore dell'acqua contenuta nella busta, perché è stato divertente". "L'attività che mi è piaciuta di più è quando abbiamo disegnato cosa serve per ascoltare e come ascoltare". "L'attività che mi è piaciuta di più è stata quella con i calici perché non mi aspettavo che facendo girare il dito sul bordo ne uscisse un suono". "Quella svolta in giardino perché mi sono divertita imparando insieme ai miei amici". "Gli esperimenti, perché sono divertenti". "Mi è piaciuto quando siamo andati fuori scuola e abbiamo usato il metro". "Mi è piaciuto misurare fino alla fonte del suono".

Che cosa hanno imparato i bambini? Ecco alcune risposte: "Che esistono suoni diversi". "Per me è stato importante perché prima non pensavo come si trasmetteva il suono". "Ho imparato come si fanno gli esperimenti e adesso la scienza mi piace di più". "Ho imparato che esistono suoni molto bassi, che l'aria ha un proprio suono e che il suono si muove come le onde". "Ho

imparato che il suono c'è sempre e ci sarà per sempre”. “Ho imparato di nuovo che quando toglì l'aria ad una fonte di suono il suono non si sente”. “Ho imparato tante cose sul suono”. “Ho imparato come si propaga il suono”. “Ho imparato di nuovo tante cose ma la più importante è che c'è sempre tempo per imparare”. “Ho imparato che aspirando l'aria attorno al suono, esso non vibra più e non si diffonde. E poi ho imparato anche tante altre cose”.

Alla domanda finale, se continuare oppure no il percorso, all'unanimità hanno risposto di sì!

Sull'onda dell'entusiasmo generale, ho avviato la seconda fase della progettualità, nel capitolo seguente verranno descritti i risultati raggiunti.

4.2 – Seconda fase.

Questa seconda fase, nella parte realizzata fino a metà dicembre e di seguito descritta, si è svolta in sei incontri, circa nove ore, esclusivamente in DAD.

Ho avuto la possibilità di continuare ad incontrare i bambini e svolgere il mio lavoro, sperimentando pro e contro di una modalità didattica molto diversa da quella in presenza a cui siamo abituati, approfondendo il tema del rispetto e della custodia della natura, habitat fisico fitto di interazioni e relazioni tra gli esseri viventi, ma allo stesso tempo anche di scoprire le cause che hanno provocato lo scombussolamento del suo equilibrio.

L'analisi e la trasformazione delle varie forme di energia hanno posto le basi per intendere che l'attività umana e l'abuso di energia, ricavata, in particolare, dalla combustione di sostanze fossili, è alla base del surriscaldamento climatico che nell'ultimo secolo ha accelerato il degrado del nostro pianeta.

Con la didattica a distanza, in condizioni limitanti per l'attività laboratoriale e tempi materialmente più brevi, ho preferito far lavorare i bambini in modo diverso: osservare, riflettere, operare e sperimentare a casa, coinvolgendo anche il contesto familiare; confronto, restituzione, approfondimento e conclusioni online. Per quanto riguarda l'aspetto laboratoriale ed esperienziale, gli esperimenti e i fenomeni da osservare sono stati accompagnati da schede dettagliate o da video che hanno aiutato i bambini ad avvicinarsi con semplicità all'attività da svolgere, osservare e verificare. In piattaforma abbiamo raccolto i risultati di queste esperienze che si sono rivelate sul piano dell'apprendimento- insegnamento belle e interessanti.

Un dato che si può subito rilevare è che la DAD, mentre ha offerto l'occasione di continuare a fare scuola in tempo di pandemia, ha aumentato le disuguaglianze sociali e il divario tra gli alunni: quelli autonomi e *più fortunati* sono avanzati senza difficoltà, supportati da tutti i mezzi tecnologici necessari, quelli più disagiati e meno seguiti a casa, più bisognosi di vicinanza e incoraggiamento, sono risultati maggiormente penalizzati.

Questo tempo di pandemia ha chiesto sacrifici a tutti, in modo particolare alla scuola, dalla quale dipende il futuro della nazione: infatti la DAD ha fatto

riemergere la grande difficoltà di prendersi cura di *tutti* i ragazzi. Difficoltà denunciata sessant'anni fa, già da don Milani: «Una scuola che perde i più fragili non è più una scuola, è un ospedale che cura i sani e respinge i malati»⁷². Contemporaneamente, la distanza ha fatto ripensare e rivalutare il ruolo insostituibile che la scuola ha per la crescita, l'istruzione, la socialità delle nuove generazioni.

A tal proposito, anch'io devo constatare che il lavoro di questa nuova fase, pur avendo ottenuto una buona partecipazione, non ha raggiunto tutti gli alunni.

L'impegno a casa è andato scemando un po' per volta e la presenza sulla piattaforma è diventata, alle volte, troppo silenziosa, nonostante tutto, però, è stata per me un'esperienza positiva di cui fare tesoro.

Il mio progetto si realizza sempre attorno al racconto “Nonno Leonardo e i segreti della natura” diviso in tre parti come le fasi di lavoro. La parte del racconto a cui mi riferisco in questa fase, si apre con le notizie del TG che, ultimamente, non mancano mai di darci informazioni sullo stato di salute della natura: un campanello d'allarme che, secondo *Nonno Leonardo*, chiede quale risposta, se vogliamo essere davvero felici, di ristabilire un'alleanza, “un'amicizia” profonda con la natura. Il soggetto narrante, solo alla fine si scoprirà essere Alessandro il nipotino di nonno Leonardo, non resta indifferente alle parole del nonno e pensa alla sua esperienza di vita, a quanto l'amicizia sia difficile alla sua età. Nonno Leonardo, con la sua saggezza, fa luce anche su questo aspetto, spesso condizionato dal modo di pensare e di concepire la vita, ridotta solo al consumo e al possesso, oppure valorizzata come dono ricevuto da condividere e restituire.

Per aiutare il nipotino a comprendere il suo discorso, nonno Leonardo fissa plasticamente tre misure. La prima “fino a dove arrivano le nostre mani”: è una distanza breve, delinea una persona che pensa in maniera limitata, come la distanza che c'è tra l'oggetto e la mano che tenta di raggiungerlo. Chi agisce così è incapace di andare oltre le apparenze e quindi incapace di costruire amicizie aperte, libere, solide senza interesse. La seconda “fino a dove arrivano i nostri occhi”: la distanza aumenta, delinea una persona che pensa lontano

⁷² LORENZO MILANI, *Lettera ad una professoressa*, Firenze, Libreria Editrice Fiorentina, 1967, p. 82.

come la distanza che possono raggiungere gli occhi. Chi sa raggiungere e condividere anche ciò che non si può toccare e possedere come un bel tramonto, chi vede dove arrivano gli occhi, sa stabilire molti più legami di amicizia. La terza “fino a dove solo il cuore può spingersi”: è la distanza *non plus ultra*, delinea la persona fuori dagli schemi, che sa arrivare all’essenziale, spesso «invisibile agli occhi»⁷³, la quale sa fare sempre il primo passo per salvare la persona e le relazioni, perché senza relazioni si è *nessuno*! Il nonno punta in alto e fa capire al nipotino che, se alziamo lo sguardo dalle cose e dalle situazioni, le nostre mani si apriranno a formare un girotondo dal quale nessuno resta escluso. Allargare gli orizzonti della mente e del cuore è l’unico modo per non autocondannarci alla solitudine!

La lettura di questa parte del racconto, impegnativa di per sé, è risultata abbastanza difficile e un po' fredda attraverso lo schermo del PC che, in certi momenti, mi è sembrato un muro invalicabile, un ostacolo per raggiungere i bambini nel loro mondo. La narrazione ha avuto bisogno di qualche mediazione in più per catturare l’attenzione di alcuni bambini, ma, una volta avvenuta la sintonizzazione con il vissuto, ha prodotto delle belle e profonde considerazioni. Pochissimi alunni non hanno partecipato, pur essendo presenti, quasi alienandosi dal contesto.

Dalle risonanze a caldo sulla storia, questi gli aspetti che maggiormente hanno interessato i bambini: la meraviglia per le conoscenze del nonno quasi *simile a Dio*; l’importanza dell’amicizia che rischia, per gelosie e paure, di essere ridotta al possesso, alla proprietà privata come avviene per le cose; la frase «l’essenziale è invisibile agli occhi»⁷⁴ *ma non al cuore*, infine la necessità, per essere felici, di allargare il cerchio dell’amicizia affinché nessuno sia escluso.

Stefano: “A me tutto quanto è interessato del racconto perché, da quello che capisco io, nonno Leonardo si sa applicare così tanto che sembra che sa tutto. Ti dà un consiglio sulle cose che da piccolo è difficile, ma da grande dirai: anch’io le posso fare queste cose che sa nonno Leonardo, cioè nonno Leonardo sembra che sa tutto perché si comporta come se fosse Dio, ma non è Dio. Lui è una persona come noi!”

⁷³ ANTOINE DE SAINT- EXUPÉRY, *Il Piccolo Principe*, Milano, Tascabili Bompiani, 2001, p.98.

⁷⁴ Ibid.

Stefano sembra fare una differenza tra il sapere dell'uomo e il sapere di Dio, nonno Leonardo per lui "sa tutto", conosce profondamente il cuore dell'uomo e del mondo, sa dare consigli, ha una sensibilità molto grande che lo fa essere in sintonia con tutti gli esseri viventi tanto da sentirne la voce, "si sa applicare", in altre parole, si cala dentro la realtà al punto da coglierne l'anima, custodirla e ricrearla, se necessario, e mostrandosi *proprio simile a Dio!* I bambini entrano facilmente nel mistero di Dio, ne colgono la presenza, ne comprendono l'amore!

Questo intervento, ma anche altri, mi hanno interpellata: "Sarà che nel 2021 c'è ancora spazio per Dio? La spiritualità è ancora un bisogno dell'uomo?"

Alcuni autorevoli pedagogisti sembrano schierarsi per il sì: c'è un «nuovo bisogno del sacro»⁷⁵, un ritorno al religioso «nella inquietudine del disincanto»⁷⁶, un'autentica spinta interiore che si manifesta in atteggiamenti religiosi nei confronti della vita, rivelando i segreti del cuore ai bambini e a coloro che conservano un animo puro. Tale visione considera la spiritualità una dimensione specifica dell'educazione, quale capacità di coniugare significati, valori e orizzonti di senso, specifici dell'uomo in quanto uomo, al di là delle differenze della storia, del tempo, dello spazio e delle culture⁷⁷.

Educare al senso della spiritualità significa accompagnare il bambino in un percorso di auto-educazione, quale presenza concreta che sostiene, incoraggia e vede oltre *la siepe* per indicare nuovi orizzonti. Si tratta di quella che Maria Montessori definiva la riscoperta dell'anima del bambino, della dimensione religiosa abbracciata da una prospettiva universale e cosmica. Già nel 1909, nell'opera *Educare alla libertà*⁷⁸, l'autrice affermava il rischio di compiere un vero e proprio errore pedagogico, negando il sentimento religioso nell'uomo e privando l'umanità della ricchezza di questo sentimento⁷⁹, necessario alla vita

⁷⁵ FRANCA PINTO MINERVA, *Laicità e religioni a scuola*, in *Laicità, religioni e formazione: una sfida epocale*, a cura di Franco Cambi, Roma, Carocci, 2007, pp. 77-98.

⁷⁶ FRANCO CAMBI, *Abitare il disincanto*. Torino, UTET Università, 2006, p. 10.

⁷⁷ Cfr. MARIA CHIARA CASTALDI, "L'educazione del cuore nella società complessa: lasciamo 'danzare' lo spirito", in www.metisjournal.it/metis/anno-vi-numero-2-122016-cornici-dai-bordi-taglienti/192-saggi/909-leducazione-del-cuore-nella-societa-complessa-lasciamo-danzare-lo-spirito.html.

⁷⁸ MARIA MONTESSORI, *Educare alla libertà*, Milano, Mondadori, 2008.

⁷⁹ Cfr. MARIA MONTESSORI, *La mente del bambino. Mente assorbente*. Milano, Garzanti, 1952, p. 152.

affettiva, importante per lo sviluppo della libertà dell'essere umano, alla donazione e alla convivenza pacifica.

Naíra: “A me questa storia mi è piaciuta molto e mi hanno colpito tante cose, prima di tutto il primo pezzo: che solo quando siamo amici, ci alleniamo, stiamo tutti insieme, potremmo vedere veramente cosa vuol dire essere felici. Cioè essere amici, stare insieme vuol dire essere felici! Poi anche un'altra cosa mi ha colpito: il fatto del possesso perché se noi abbiamo un amico, se noi questo amico lo amiamo veramente lo lasciamo libero, se invece ce lo teniamo solo per noi vuol dire che non gli vogliamo tutto questo bene, lo teniamo come in gabbia, come si fa con gli animali. Un'ultima cosa è il fatto che se vediamo un bambino così, un animale, quello che è, vediamo normale, però se lo vede il nostro cuore, invece, batte, cioè vuol dire che proviamo qualcosa per questo animale, bambino quello che è”.

La bambina ha compreso la differenza tra vedere *con gli occhi*, un vedere “normale”, quindi un'acquisizione di dati e il *vedere con il cuore*, “sentirlo battere”, farsi coinvolgere, empatizzare, andare in profondità, oltre il visibile, per scoprirne l'anima. Anche questo intervento conferma il desiderio di andare oltre, in alto, per esplorare tutte le potenzialità dell'amore.

Maria: “La cosa che mi è rimasta impressa è che gli occhi non possono vedere, ma nemmeno le mani...perché i miei occhi possono vedere questo bambino brutto e antipatico però il mio cuore decide, il mio cuore vede se è un bravo bambino, se è bello... *Gli occhi non possono vedere fino a dove vede l'amore, il cuore*. Il cuore decide tutto perché gli occhi non possono vedere quello che c'è all'interno di quella bambina, però il cuore sì! Un'altra cosa che mi è piaciuta è formare con tutte le mani che si stringono un cerchio in cui ci proteggiamo tutti perché qualcuno non ha tutti questi amici, tipo, che lo proteggono perché è come ho detto prima dagli occhi possiamo vedere se ci vuole bene, però può essere anche falso e alla fine non se ne importa niente di noi”.

Maria ribadisce “il mio cuore decide, il mio cuore vede”, condividendo che il cuore vede di più, cioè vede in profondità e afferma con decisione “Gli occhi non possono vedere fino a dove vede l'amore, il cuore”.

Mario: “A me è rimasta impressa la stessa cosa di Lorenzo e Alessandro, se tu vuoi bene a una persona non è che devi obbligarla a stare sempre con te, la devi lasciare libera di fare quello che vuole”.

Emmanuel: “A me ha colpito quando nonno Leonardo dice che non dobbiamo pensare solo alle cose che ci circondano, cioè alle cose nostre, ma dobbiamo pensare anche agli altri e la cosa più importante non sono le cose materiali, sono importanti i sentimenti!”.

Sofia: “A me ha colpito di più la parte dell'amicizia perché è vero e devo ammettere che qualche volta sono stata un po' gelosa infatti a volte dicevo: perché stai con quell'altra amica e non con me? Ero un po' gelosa, devo ammetterlo! E quindi mi ha colpito questo perché tu non devi essere gelosa perché quell'amico non è solo tuo e ha anche una vita e ha anche tanti altri amici”.

Silvia: “Mi ha colpito la frase che a volte le persone vogliono alcune persone solo per sé, tipo, se Francesca sta con Azzurra io non mi devo arrabbiare e dirle: mi devi chiedere il permesso se no non puoi stare con lei, perché ho paura che lei diventa la tua migliore amica e con me non ci stai più. Questo non glielo posso dire!”.

I bambini intervenuti nella conversazione sono stati molto profondi, hanno colto i meccanismi interni, spesso non riconosciuti neppure dagli adulti: l'istinto a dominare comandando chi c'è accanto, la gelosia, la paura di perdere un posto speciale nel cuore dell'amico, il rischio delle dipendenze affettive che mettono “in gabbia” sia la libertà che la felicità. Quanta osservazione della realtà nonostante la tenera età! Quanto cammino di comprensione e di consapevolezza!

Un approccio alla vita possessivo e consumistico si ripercuoterà nelle relazioni e, fin da subito, determinerà dolore e delusione perché le persone non potranno mai essere ed agire secondo i nostri desideri. Osservare e descrivere la realtà in modo oggettivo, evidenziare le differenze, ma anche la complementarità di esse, lo studio della realtà fisica ci prepara, invece, a cogliere dalle esperienze la complessità, ma anche la bellezza nel fallimento come nel successo. Contemporaneamente il poter vedere la realtà con gli occhi, con le mani, con il

cuore esprime una pluralità di orizzonti che si integrano e che i bambini sanno cogliere bene.

Mi è piaciuta molto l'osservazione di Giulia, anagraficamente una delle più piccole del gruppo classe, la quale sembra assente e lontana dal discorso, ma i suoi interventi confermano nettamente la partecipazione.

Giulia: “Maestra ti voglio dire un'altra cosa, quindi noi abbiamo detto che con gli occhi guardiamo alla natura e con il cuore le persone?”.

Interessante la sua richiesta di chiarificazione sul discorso che stavamo facendo, è come se dicesse: “Forse ho capito! Sento che posso essere logica, obiettiva, guardare con gli occhi, ma anche di poter andare oltre con il cuore. Come devo guardare per essere felice?”.

La realtà viene percepita con gli occhi da tutti, è innegabile, ma la capacità di dare significato, andare oltre ciò che si vede, esercitare empatia, interpretare i fatti con bontà, guardare con il cuore, amare nonostante le contingenze, è una capacità dell'uomo, una capacità e una possibilità che fanno la differenza, ci distingue, ci eleva!

I bambini hanno un'altissima sensibilità, una carica emotiva- affettiva, aggiungerei una spiritualità che non possiamo sottovalutare, né spegnere, ma educare e potenziare.

E' proprio in questa età che alle relazioni mente-cuore si aprono frontiere inesplorate di interconnessioni possibili, non ancora rigidamente mediate dalle sovrastrutture dei sistemi culturali, non ancora sottoposte al controllo minuzioso dei processi cognitivo-razionali, non inibite da fattori sociali omologanti e narcotizzanti: sovra-sistemi e sotto-sistemi che rischiano di tradursi in veri e propri rapinatori di parti significative del proprio sé, costrette spesso a restare urlati silenziosi, in uno stato generalizzato di afonia emotiva⁸⁰.

Lo psicologo statunitense Daniel Goleman, nel 1995, teorizzava nel suo libro *Emotional Intelligence* la necessità di insegnare l'alfabeto emozionale, quale insieme delle capacità fondamentali del cuore, invitando le scuole ad apportare

⁸⁰ NIKLAS LUHMANN, *Sistemi sociali. Fondamenti di una teoria generale*. Bologna, Il Mulino, 1990.

un positivo contributo in tal senso, introducendo programmi di alfabetizzazione emozionale per l'accompagnamento dei bambini nella scoperta e nella padronanza dei "social-skills", essenziali nei più svariati contesti di vita.

Oggi giorno queste capacità sono fondamentali proprio come quelle intellettuali, in quanto servono a equilibrare la razionalità con la compassione. Rinunciando a coltivare queste abilità emozionali, ci si troverebbe a educare individui con un intelletto limitato: un timone troppo inaffidabile per navigare in questi nostri tempi, soggetti a mutamenti tanto complessi. Mente e cuore hanno bisogno l'una dell'altro⁸¹.

Il pedagogo toscano Bruno Rossi ha lavorato molto sull'importanza del "sentire"⁸², definendo il concetto di "homo sentiens" quale complementare al "homo sapiens"; ritiene, inoltre, che "nell'educazione del cuore è da individuare il cuore della formazione umana"⁸³.

L'educazione del cuore, dei sentimenti, delle emozioni che regolano la socialità è un tema ineludibile, come ben possiamo intendere da queste fonti autorevoli, anch'io ne sono profondamente convinta, i bambini stessi mi hanno fatto capire che possono partecipare pienamente al processo apprenditivo se si tengono in conto i loro bisogni emotivi. Nell'esperienza educativa, che ho vissuto attraverso questo lavoro multidisciplinare, sono venuti fuori senza difficoltà i temi della paura, della solitudine, della gelosia, del possesso, del bisogno di essere ascoltati e quello di raccontarsi, del desiderio di Dio, dell'amore, della felicità.

Tornando alle attività vere e proprie, dopo la narrazione, i bambini hanno ricevuto, per rispondere a casa, una serie di domande: "Hai compreso che la natura si è ammalata? Secondo te quali sono i sintomi e quali le cause del malessere: forse il nostro stile di vita, le nostre abitudini, la nostra poca attenzione?".

Sedici bambini su ventidue hanno risposto per iscritto così:

⁸¹ DANIEL GOLEMAN, *Intelligenza emotiva. Cos'è, perché può renderci felici*. Milano, Rizzoli, 2011, p. 4.

⁸² BRUNO ROSSI, *Avere cura del cuore. L'educazione del sentire*. Roma, Carocci, 2006.

⁸³ Idem, *L'educazione dei sentimenti. Prendersi cura di sé, prendersi cura degli altri*, Milano, Edizioni Unicopli, 2004, p. 9.

Alessandro: “Sì, mi sono accorto che la natura si è ammalata perché i mari sono inquinati, i boschi spesso sono incendiati, i ghiacciai si stanno sciogliendo. Le cause che hanno fatto ammalare la natura sono: l'inquinamento delle industrie, delle auto, delle navi, degli aerei, il disboscamento delle foreste, gli incendi, l'inquinamento dell'aria e anche le nostre abitudini che ci portano a fare tanta spazzatura”.

Melissa: “Io penso che la natura sia malata perché il clima è molto cambiato e molte specie di animali stanno scomparendo. Secondo me la causa dell'inquinamento sono le industrie e l'uomo che non rispetta la natura”.

Nicole: “Sì, perché ho sentito parlare di incendi e alluvioni. La natura si è ammalata perché c'è stato il surriscaldamento del pianeta. L'uomo c'entra sì, perché sta contribuendo a fare ammalare la natura con le tante fabbriche, le migliaia di auto, i detersivi che usiamo e le industrie che scaricano rifiuti tossici nei mari”.

Salvatore: “Sì, la natura si sta ammalando perché l'uomo non la rispetta. Secondo me, la causa che ha fatto ammalare la natura è l'inquinamento”.

Silvia: “Mi sono accorta che la natura si è ammalata perché molti animali sono in via di estinzione e non si sa se si potrà salvare la loro specie. Le cause che hanno fatto ammalare la natura sono il surriscaldamento globale e anche l'inquinamento. Il nostro stile di vita c'entra molto perché buttando tanta plastica facciamo morire gli animali sulla terra e nell'acqua”.

Emmanuel: “Sì, me ne sono accorto perché si vedono sempre più disastri naturali ed un cambiamento climatico. Sì, il nostro stile di vita c'entra perché spesso non badiamo a non inquinare con i nostri comportamenti”.

Francesca P.: “Sì, mi sono accorta che la natura si è ammalata perché non vedo più tanto bel verde come qualche anno fa. Le cause secondo me sono l'aria inquinata ma anche persone incivili che non hanno rispetto della natura”.

Francesco: “Sì perché il mare è sempre più inquinato. L'uomo usa troppe cose che inquinano”.

Giulia: “Sì, per colpa delle fabbriche che creano l'anidride carbonica, ma anche di sigarette, motorini, carbone per creare energia, incendi, macchine e barche”.

Lorenzo: “No, non ho notato nessun cambiamento. Credo che la natura si è ammalata per colpa degli uomini che l'hanno sfruttata troppo, sì penso che il nostro stile di vita ha contribuito a farlo ammalare”.

Maria: “La natura si sta ribellando perché noi tante volte non ce ne prendiamo cura anzi la avveleniamo. Poche persone sono attente alla natura, però non basta, ci vuole più gente per fare la differenza. Se muore la natura moriamo anche noi. L'uomo provoca incendi ai boschi distruggendo così tanti alberi e tanti animali che ci vivono. Anche nel mare c'è un disastro, e pieno di plastica, sembra una discarica, i pesci stanno morendo. Io ammiro molto Greta Thunberg perché lotta per il clima. Noi siamo stupidi perché stiamo distruggendo il nostro pianeta”.

Mario: “Mi sono accorto che la natura è malata perché l'aria è poco respirabile e c'è tanta sporcizia per strada. L'uomo ha maltrattato la natura ha inquinato con i motori e le industrie, ha distrutto le foreste, inquinato l'ambiente e il mare con i rifiuti. Non l'ha rispettata e questo è una rovina per tutti”.

Mathias: “Sì, perché ho notato che nei telegiornali parlavano di ghiacciai che si sciolgono grazie al cambiamento climatico e tutto questo causa un problema climatico come i tornado in America. Secondo me la natura si è ammalata a causa del nostro stile di vita perché stiamo nell'era del consumismo e quindi noi umani inquiniamo tanto e roviniamo la natura e tutto questo porta alla futura distruzione della Terra se non fermiamo l'inquinamento”.

Naíra: “Vedendo il TG e sentendo le notizie mi sono accorta che la natura viene inquinata spesso. In vacanza sulla spiaggia ho raccolto tanti mozziconi di sigarette, ho visto nel mare della plastica e sulla sabbia c'erano tanti rifiuti. Quando esco a fare delle passeggiate vedo che intorno a me ci sono solo elementi antropici come strade e palazzi. L'uomo per costruire tutto ciò ha dovuto disboscare. Secondo me, la natura si è ammalata a causa del comportamento e dello stile di vita dell'uomo: invece di muoverci a piedi utilizziamo auto e moto che inquinano con lo smog, dalle navi esce tanto fumo, le fabbriche che producono rifiuti tossici e per avere la carta che noi usiamo per scrivere l'uomo abbatte tanti alberi”.

Stefano: “Sì, perché guardandomi intorno, noto cose che mi fanno capire che la natura sta soffrendo. Secondo me le cause principali sono: l'inquinamento, l'uso della plastica, l'utilizzo di sostanze nocive per l'ambiente etc. Io penso che il nostro comportamento è la causa principale della sofferenza della natura, perché gli esseri umani sono molto egoisti, nel senso che per migliorare le loro condizioni di vita non si preoccupano di sfruttare e danneggiare l'ambiente in cui vivono compresi gli animali”.

Sophia: “Sì, mi sono accorta che la natura si è ammalata perché le persone non la curano e la sciupano. Perché noi non la curiamo e spesso gettiamo i rifiuti non pensando a quanto sia importante. Gli incendi e i rifiuti gettati nei boschi sono il risultato di quello che facciamo”.

I bambini sanno cosa sta accadendo al nostro pianeta, intercettano le notizie dalla TV, dai social, dai giornali e hanno anche la chiarezza che molti danni li provoca l'uomo.

Melissa: “Molte volte al telegiornale ho sentito dire che il WWF ha dichiarato che nel Mediterraneo stanno morendo tante tartarughe marine perché rimangono intrappolate nelle reti abbandonate dai pescatori, oppure restano soffocate perché ingoiano pezzi di plastica che scambiano per meduse o piccoli pesci”.

Silvia: “In questo periodo sui giornali ho letto che a causa del surriscaldamento le renne partoriscono prima, mettendo a rischio i loro cuccioli e le aquile migrano in anticipo”.

Naíra: “Ieri pomeriggio con mia mamma ho visto su internet le immagini dell'incendio avvenuto in Australia quest'estate, in cui sono morti molti animali. Alcuni animali selvatici, pur di salvarsi, si sono avvicinati all'uomo che ha offerto loro da bere. In questi animali ho visto tanta disperazione e la richiesta di aiuto e ho provato tanta tenerezza”.

Alcuni di loro hanno voluto anche illustrare con dei disegni l'S.O.S. che la natura ci sta lanciando (figg. 50, 51, 52, 53).

In piattaforma, partendo dagli elaborati dei bambini, abbiamo avviato una conversazione arricchita dai loro interventi che, come già costatavo in altre occasioni, *aggiustano* la direzione delle nostre domande. Inoltre ci offrono

sempre gli agganci migliori, sia con l'esperienza sia rendendo più chiaro il discorso proposto, facendoci restare nella loro *zona di sviluppo prossimale*⁸⁴.



Fig. 50 – Disegno di Alessandro: foresta in fiamme.



Fig. 51 – Disegno di Naira: incendio in Australia.



Fig. 52 – Disegno di Melissa: La plastica può causare l'intossicazione delle tartarughe.

L'intervento di Stefano sullo sfruttamento della natura: “Sfruttare la natura significa che ci prendiamo una cosa, cioè che prendi una cosa e la fai tua” ci permette di approfondire il significato della parola *sfruttamento*. L'affermazione, infatti, ci ha aiutato a proseguire agilmente nella riflessione, ad elencare concretamente tutto ciò che prendiamo dalla natura, deducendone l'importanza e, allo stesso tempo, la necessità di tutelarla.

⁸⁴ Cfr. LEV SEMENOVIC VYGOTSKIJ, *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*, a cura di L. Mecacci, Roma-Bari, Laterza, 1990.

Leandra è intervenuta con molta convinzione affermando che, quando prendiamo senza limiti fiori, alberi, animali, acqua “ci portiamo via anche la bellezza della natura!”.



Fig. 53 – Disegno di Giulia: l’inquinamento atmosferico provocato da fabbriche e veicoli.

Mathias interviene così, rivolgendosi a me: “Non so se hai visto, ma io ho scritto insieme a mio padre che stiamo *nell'era del consumismo*: vuol dire che noi, per esempio, abbiamo una penna, la usiamo e quando sta per finire o non è nemmeno finita la buttiamo”.

Mathias apre una questione importantissima che, compresa nella sua profondità, potrebbe generare un nuovo stile di vita, una inversione di rotta rispetto alla deriva.

Papa Francesco nell’enciclica *Laudato Si*, al numero 203 scrive così:

Dal momento che il mercato tende a creare un meccanismo consumistico compulsivo per piazzare i suoi prodotti, le persone finiscono con l’essere travolte dal vortice degli acquisti e delle spese superflue. Il consumismo ossessivo è il riflesso soggettivo del paradigma tecno-economico. [...] Tale paradigma fa credere a tutti che sono liberi finché conservano la pretesa libertà di consumare, quando in realtà coloro che possiedono la libertà sono quelli che fanno parte della minoranza che detiene il potere economico e finanziario. In questa confusione, l’umanità postmoderna non ha trovato

una nuova comprensione di sé stessa che possa orientarla, e questa mancanza di identità si vive con angoscia. Abbiamo troppi mezzi per scarsi e rachitici fini⁸⁵.

È vero, l'era del consumismo, potremmo dire, usando un gergo giovanile “butta” così, ma che cosa stiamo facendo per far crescere la coscienza di un'origine comune, di una mutua appartenenza e di un futuro condiviso da tutti?⁸⁶

Penso che tanti cambiamenti sono già in atto, il mondo della formazione e dell'istruzione sta facendo e può fare ancora molto, costruendo consapevolezza attraverso un approccio ad occhi, mani e cuore aperto. Un approccio che faccia uscire da sé la persona e la coinvolga nell'osservazione oggettiva della realtà, dei fatti e fenomeni, attivi la riflessione, i sentimenti, il pensiero critico e la faccia approdare alla maturazione nell'azione e nel cambiamento.

I bambini, nonostante le loro diversità, si sono resi conto che l'azione dell'uomo crea uno squilibrio nell'ambiente, non a caso hanno usato le parole *sciupare, sfruttare, consumare, maltrattare, danneggiare, avvelenare*; ciò dimostra sia intuizione che consapevolezza e, dunque, possibilità di sperare e raggiungere un cambiamento. I bambini stessi mettono a fuoco gli aspetti del problema. Francesco dice: “L'uomo usa troppe cose...” e Maria afferma: “Noi avveleniamo la natura, inquinandola, ma se muore la natura moriamo anche noi!”. È urgente riflettere sul *consumismo* per salvare la natura e noi stessi.

Con l'aiuto di alcune immagini iniziali del film di animazione *Eco-Planet* ci siamo posti il problema dell'energia e del suo impatto sull'ambiente. La nostra società moderna non può fare a meno della tecnologia e questa, a sua volta, non può fare a meno dell'energia. Aumentando il fabbisogno energetico aumenta anche il surriscaldamento climatico con le conseguenze che i bambini hanno evidenziato con le loro risposte. Nel video tutto ciò si vede molto bene: tutte “le cose” che l'uomo “usa” per il funzionamento della sua vita emettono anidride carbonica nell'aria che, per l'effetto serra, resta imprigionata nell'atmosfera, mutandosi in un “mostro” pronto a distruggere tutto. Questo

⁸⁵ PAPA FRANCESCO, *Laudato Si. Lettera enciclica sulla cura della casa comune*, cit. p. 153-154.

⁸⁶ Ibid.

video mi ha ispirato un tour tra alcuni oggetti di uso comune e un gioco che, in DAD, ci ha fatto ritrovare un po' di normalità, di divertimento, coinvolgendo tutto il corpo nella ricerca di oggetti che avessero i requisiti richiesti ai fini dell'osservazione fatta. È stato interessante guardare alle cose che solitamente usiamo e domandarci se erano state prodotte con energia, se per funzionare avevano bisogno, in generale, di energia e di una fonte di energia incorporata. Approfondendo il tema, in alcuni casi, ci siamo chiesti quale forma di energia servisse per far funzionare gli oggetti, questa osservazione su quanta energia usiamo, è risultata interessante per comprendere che i cambiamenti sono possibili già nelle nostre case e nelle nostre abitudini.

Abbiamo continuato il lavoro sull'energia anche a casa, attraverso il gioco online *Trova energia* dell'Eni-scuola, aggiungendo le seguenti domande: "Avevi già sentito parlare di energia? Secondo te, che cos'è questa fonte invisibile eppure così indispensabile che chiamiamo energia? Prova a darne una spiegazione". Hanno consegnato le risposte 12 bambini su 22.

Le risposte dei bambini, riportate di seguito, sono state abbastanza coerenti con le attività svolte insieme, riconosco negli elaborati gli elementi delle conversazioni, del gioco, del video, oltre l'aiuto dei genitori. Chiaramente questa partecipazione ulteriormente incentivata, con modalità accattivanti e semplici, può rendere naturale e ordinario il contributo dei genitori all'iter formativo dei figli.

Melissa: "L'energia è la forza che serve a far funzionare tutte le cose sia in natura e sia nella vita dell'uomo. Il sole è la principale fonte di energia ed è quella indispensabile per la vita sulla terra".

Maria: "Per me l'energia è tutto ciò che ci circonda. Se io mi nutro ho l'energia per giocare o studiare, se invece non mi nutro, non ho la forza di muovermi, di camminare ecc. Il cibo è il nostro carburante così come le macchine hanno bisogno della benzina per camminare. La tv per funzionare ha bisogno della corrente elettrica che arriva nelle nostre case grazie all'acqua che con la sua forza fa girare le turbine delle centrali idroelettriche. Il vento con le pale eoliche produce energia, ma il sole con la sua energia ha permesso la vita sulla terra" (fig. 54).



Fig. 54 – Disegno di Maria: l'energia del sole dà vita alla terra.

Alessandro: “Secondo me l'energia è una forza che fa muovere tutto: noi uomini, gli animali è tutto ciò che ci circonda. La natura è piena di energia: il mare, l'acqua, il fuoco, il vento, il sole, i fulmini, i vulcani”.

Emmanuel: “L' energia è una forza che si sprigiona dal lavoro dell'uomo o è prodotta dal lavoro delle macchine”.

Silvia: “Secondo me l'energia può essere prodotta da una fonte naturale o dal riciclo”.

Naíra: “Secondo me questa fonte invisibile eppure così indispensabile, che chiamiamo energia, è una spinta che dà forza a tutti noi e ad alcune cose che ci circondano. Hanno bisogno di energia per funzionare per esempio: la televisione, il cellulare, il telecomando, il ventilatore, il computer. L' energia è indispensabile per la sopravvivenza di tutti gli esseri viventi”.

Mathias: “Secondo me questa fonte indispensabile chiamata energia è una scossa che attraverso i cavi attiva degli oggetti”.

Lorenzo: “L'energia è la capacità di compiere un lavoro”.

Sophia: “L'energia si presenta in tante forme, è molto importante, molte cose hanno bisogno di energia per caricarsi altre invece sono fatte di energia”.

Mario: “Per me l'energia è vita, è la materia che fa muovere ogni cosa”.

Francesco: “Secondo me l'energia è qualcosa che va a caricare le cose, tipo la macchina elettrica, che non partirebbe senza carica”.

Salvatore: “L'energia è una fonte indispensabile perché ci fa fare tutto”.

Nel senso comune è facile associare l'energia, come hanno fatto anche i bambini, ad una forza che fa muovere, fa funzionare, che si sprigiona dal

lavoro degli uomini o è prodotta dal lavoro delle macchine, quale carica attivante gli oggetti. Nella risposta di Lorenzo, addirittura, è riportata la definizione manualistica dell'energia, ma è facile intuire che non sia opera sua; gli altri bambini, invece, riportando anche degli esempi, mostrano di interiorizzare, piano piano, l'argomento.

Le domande sull'energia, poste per far emergere le idee che i bambini hanno sul concetto di energia, sono un punto di partenza sul quale continuare a lavorare con le attività sperimentali, ma offrono, innanzitutto a noi docenti, l'opportunità di riflettere sul linguaggio inteso come un «sistema con cui scambiamo informazioni. L'interazione (lo scambio) è mediata dalle parole (vocaboli, termini) che sono simboli il cui significato deve essere noto agli interlocutori»⁸⁷.

Le parole del linguaggio comune sono nate e nascono prevalentemente per indicare oggetti, azioni, fatti, ecc. della vita quotidiana e risentono di associazioni, analogie, situazioni storiche e culturali; le stesse parole fanno anche parte del linguaggio scientifico che richiede regole diverse da quelle del linguaggio comune; [inoltre] le parole hanno significati diversi in diversi contesti; nel contesto scientifico si cerca di ridurre il numero di significati che ha una parola, dandone una definizione operativa e non ambigua; e nel caso dell'insegnamento scientifico meno ambiguo possibile⁸⁸.

L'attenzione al linguaggio comune o naturale è importante perché, come afferma il prof. Paolo Guidoni, «nel sapere di questi bambini c'è scienza, conoscenza strutturata del mondo organizzata in modelli capaci di mediare tra fatti e cultura»⁸⁹. A noi docenti la capacità di riconoscere questo sapere e condurlo, con gradualità, a maturazione.

Le attività didattiche che ho progettato, valorizzando ciò che i bambini fanno, li hanno stimolati a mettersi alla ricerca degli elementi necessari e concreti «per

⁸⁷ Progetto LES, “Sceneggiatura forza, deformazioni, movimento”, in www.les.unina.it/?page_id=715, nov. 2000, p. 6.

⁸⁸ Ivi, p. 7.

⁸⁹ PAOLO GUIDONI, *Pensiero e linguaggio naturale. Pensiero e linguaggio scientifico*, in “L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze”, Quaderni del Giscel, a cura di Anna Rosa Guerriero, Firenze, La Nuova Italia, 1988, pp. 23- 40.

correlare fatti noti a fatti da imparare»⁹⁰. Il percorso ha l'ambizione di aiutare i bambini a maturare la consapevolezza di essere i costruttori, come in un gioco, del proprio "puzzle della conoscenza" e di fornire quanti più *pezzi* possibili, essenziali, sia per la comprensione dell'argomento, sia da prendere e assemblare all'insieme in modo personale, fiduciosi che il risultato sarà ottimo! Il gioco on line *Trova Energia* dell'Eni-scuola, ha restituito una immagine d'insieme sul funzionamento complesso della città e invitato a trovare l'energia nascosta, necessaria al suo fabbisogno. I bambini mi hanno condotto nel paesaggio già esplorato a casa, dimostrando di aver giocato bene e con attenzione. Maria, ad esempio, mi conduce sotto il mare a scoprire un giacimento di petrolio precisando: "che può anche finire".

Il video sull'energia primaria ci ha fatto fare un tuffo nella storia, mostrandoci come l'uomo abbia percepito, o meglio *abbia scoperto*, per usare l'espressione di Alessandro, che "la natura è piena di energia".

In un PowerPoint intitolato "Dov'è l'energia", ho riproposto i temi affrontati: le fonti di energia presenti in natura, distinte tra rinnovabili e non rinnovabili, ribadendo che l'energia non si esaurisce, ma si trasforma, lanciando, infine, la prima sperimentazione di questa nuova fase: La pallina ha energia? Una scheda li ha accompagnati, gradualmente, a realizzare l'osservazione, la descrizione e la verifica della realtà da esplorare, con la guida di domande e con richieste di prove da eseguire con la pallina. Questa è conosciuta dai bambini, ne hanno esperienza, ci hanno giocato, ma l'hanno mai osservata come è stato loro proposto? Probabilmente no! Di solito facciamo tante esperienze, ma possiamo imparare solo se le elaboriamo. La riflessione sull'esperienza vissuta è fondamentale per innescare un cambiamento comportamentale o cognitivo.

Questo lavoro ha prodotto bei risultati: l'esperimento e la realizzazione del video ha riattivato nei bambini l'interesse e il desiderio di impegnarsi.

Su 22 bambini 16 hanno riconsegnato il lavoro, 14 hanno completato la scheda e 15, con o senza l'aiuto di un familiare, hanno montato un video in cui raccontavano modi e tempi del loro esperimento.

⁹⁰ Progetto LES, "Sceneggiatura forza, deformazioni, movimento", cit. p.1.

I video realizzati rispecchiano la personalità di ciascun bambino, mostrano i loro doni, il potenziale da sviluppare e far maturare in termini di capacità, abilità, competenza, oltre al desiderio, positivo, di protagonismo e superamento dei propri limiti, elementi validi per avanzare nell'apprendimento e nella crescita. Nella realizzazione del video lo schema seguito un po' da tutti è stato quello suggerito dalla scheda descrivendo dapprima le caratteristiche della pallina scelta, poi eseguendo le prove richieste, infine concludendo con le considerazioni sull'esperienza. Alcuni video sono stati semplici, sintesi estreme della proposta fatta, altri molto dettagliati e ben studiati, altri arricchiti da elementi personali, tutti però rivelano bambini desiderosi di mettersi in gioco. Questa attività li ha aiutati ad acquisire sia un metodo di lettura della realtà: facendo, osservando, ipotizzando, riflettendo, descrivendo i fatti, sia un metodo di lavoro per affrontare l'articolato compito affidato, completato dalla produzione del video: studiando, organizzando, rielaborando i contenuti dell'esperimento.

Il materiale prodotto da ciascun bambino è stato visionato in video lezione e molto apprezzato da tutti, ricco di informazioni e soprattutto ha mediato e incentivato l'interesse e l'apprendimento anche dei compagni meno operativi.

I vantaggi sul piano dell'apprendimento sono stati numerosi, abbracciando tutte le discipline, mi limito a rilevare quelli che, secondo me, sono gli aspetti motivanti per l'apprendimento: il piacere di scoprire, di imparare facendo, la novità della proposta, il protagonismo, l'autonomia, la cooperazione, la valorizzazione dei risultati, la fiducia, l'autostima.

I bambini, da questa esperienza, hanno compreso che la pallina avrà maggiore energia quanto maggiore sarà la distanza dal pavimento, inoltre, nell'impatto con esso, l'energia della pallina si andrà man mano dissipando, rimbalzo dopo rimbalzo, fino a rotolare e fermarsi, come hanno ben rappresentato nei loro disegni.

Naira, disegnando la traiettoria che la pallina compie nella caduta (fig. 55), testimonia quanto detto: i salti della pallina riducono sempre più la distanza dal pavimento fino a fermarsi. Nel lancio con spinta si coglie un *surplus* di energia che si manifesta in rimbalzi più alti.

Francesca, con un altro tipo di rappresentazione (fig. 56), che mi piace evidenziare, mostra di aver osservato e compreso la stessa cosa. Il suo disegno sembra una ripresa rallentata e dettagliata delle posizioni assunte dalla pallina nel suo percorso, le frecce fanno pensare ai vettori delle forze, e viene rappresentato anche il rotolamento finale della pallina prima di fermarsi. Un'altra interessante rappresentazione è quella di Maria che sembra registrare, come in un grafico, l'altezza che la pallina raggiunge ad ogni rimbalzo (fig. 57). La misurazione dell'altezza dei rimbalzi della pallina, è un indicatore della trasformazione dell'energia in lavoro, la decrescita, invece, dà la misura della dissipazione dell'energia. Insomma ci sono gli estremi per creare collegamenti anche con altri argomenti: qui la preparazione e la competenza del docente farà la differenza.

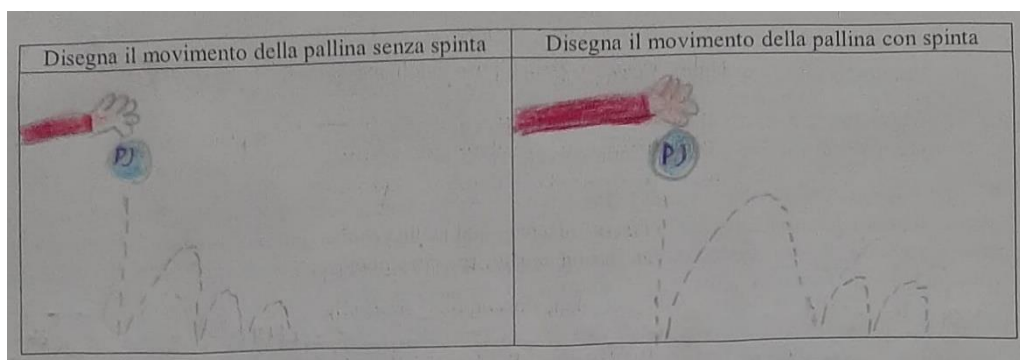


Fig. 55 – Disegno di Naira: movimento della pallina che cade da una certa altezza con e senza spinta.

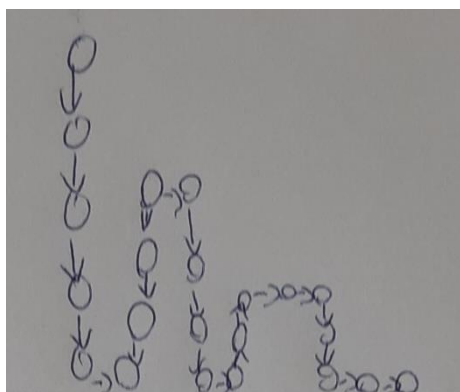


Fig. 56 - Disegno di Francesca C.

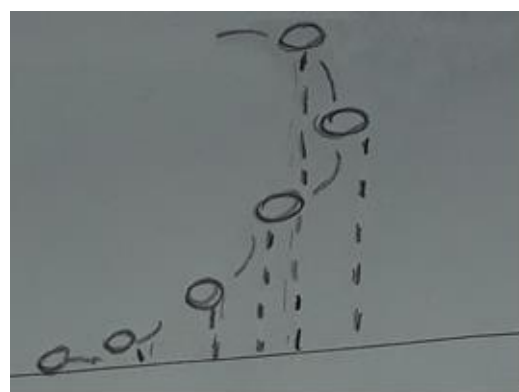


Fig. 57 – Disegno di Maria.

I bambini hanno avuto difficoltà a comprendere la presenza di energia potenziale che abbiamo chiamato “di quota” e la presenza di “ostacoli” che, in

un certo senso, disturbano, “frenano” il movimento della pallina. Questi sono due aspetti, naturalmente non visibili, ma necessari per intendere come l’energia non si esaurisca, ma si trasformi e come un fenomeno osservato interagisca con altri sistemi non sempre percepiti.

Nell’incontro seguito a quest’attività, ho ripreso gli aspetti sopra evidenziati, sui quali i bambini, dall’analisi dei questionari, mi erano sembrati, a ragione, un po' incerti. A questi concetti ho aggiunto, con l’aiuto della plastilina, anche l’osservazione della deformazione della pallina perché un po' dell’energia si trasforma e si esaurisce anche in questo lavoro.

Ripeto le prove che i bambini hanno realizzato a casa, utilizzando una pallina qualunque: ponendo la pallina a terra siamo tutti d’accordo che non ha energia a meno che non le venga trasferita con una spinta. Quando la pallina viene presa in mano e portata all’altezza della spalla, i bambini sono d’accordo nel dire che compie uno spostamento con l’energia data dal corpo ma, e questo è il punto critico, finché è nella mano, Maria afferma: “La pallina non ha ancora energia!”. Allora ho chiesto: “Dove è finita l’energia data alla pallina dal corpo?”. Non ricevo risposta...

Per aiutarli a capire, faccio l’esempio di un giochino a corda o a molla: dando la carica al gioco, si dà energia all’oggetto, questa si trasformerà in movimento solo quando il gioco verrà lasciato libero dalla presa. Lo stesso accade per la pallina sospesa nella mano, più viene portata in alto e più viene caricata di energia, cadendo poi, si trasformerà in movimento, in suono, in deformazione, in salto, in quota e così via fino a dissiparsi.

Con questo esempio si è fatto appello ad una loro esperienza di gioco, offrendo un modello, un aggancio per comprendere una energia che c’è, quella potenziale, ma di cui non si vedranno gli effetti fino al momento della sua trasformazione in energia cinetica.

Nelle conversazioni successive i bambini mi hanno dato prova di aver interiorizzato questo passaggio. Ho approfittato di questo incontro in sincrono per continuare ad evidenziare i passaggi meno visibili ad occhio nudo, come la deformazione di una pallina di plastica nell’impatto con il pavimento, usando

qualche strategia: la pallina di plastilina mi ha aiutato in tal senso e consentito di avvicinare i bambini al concetto di deformazione.

In questa nuova fase anch'io sono cresciuta, sia come persona, sia come docente, riconosco che, attraverso le attività proposte e la rilettura di esse ai fini di questo elaborato, si è affinata in me la capacità di osservazione e di descrizione della realtà fisica, è cresciuto l'interesse e il desiderio di approfondire questi argomenti, colmare, nei limiti del possibile, le lacune che non mancano mai, cercare tutte le infinite relazioni che fanno di noi un tutt'uno con l'ambiente fisico, naturale, sociale e culturale in cui siamo immersi.

Le relazioni, i legami, possano essere, secondo me, una chiave di lettura spendibile, ma soprattutto necessaria, nell'odierno processo di insegnamento-apprendimento per conoscere sempre meglio se stessi, gli altri e il mondo.

Nelle attività laboratoriali gestite in DAD, la formulazione delle ipotesi ha trovato più spazio, riporto di seguito la domanda posta ai bambini e le loro risposte- intuizioni: “Secondo voi che cosa accadrà alla pallina di plastilina nell'impatto con il pavimento?”.

Francesco: “Secondo me farà solo un rimbalzo, anche piccolino e un po' di plastilina si appiccicherà un pochino a terra”.

Giulia: “Io credo che non rimbalza, cade a terra e si schiaccia un poco”.

Nicole: “Secondo me la pallina non rimbalzerà perché non è solida”. [Quando Nicole dice che la pallina non è solida vuole dire che non è dura come la classica pallina].

Naíra: “Pure secondo me non rimbalza, non perché non è solida, certo liquida non è, nemmeno gassosa, è che non è proprio dura dura come l'albicocca, è più morbida”.

Francesca C.: “Io penso la stessa cosa di Giulia, secondo me non rimbalzerà per niente e un pochino si appiccicherà al pavimento”.

Stefano: “Secondo me quando la lascerai, la pallina di plastilina cadrà senza rimbalzo, non avrà più la forma rotonda e non avrà più la forma di una palla”.

Emmanuel: “Tu la lascerai andare, cadrà, non farà suono, un minimo forse rotolerà, però poi si fermerà”.

Naira: “Posso aggiungere una cosa? Secondo me un po' di suono lo farà, ma poco”.

Francesca P.: “Faccio due previsioni quella con l'energia e quella senza... [Francesca quando dice "senza energia" intende dire "senza spinta"] Allora, le mie previsioni sono: se la lanci senza energia non succede nulla. Mentre se gli dai un po' più di energia si schiaccerà. Se, invece, gli dai proprio tantissima energia, si spiaccica.”.

Maria: “Pure io volevo farti due previsioni: la prima, senza energia, cade, fa un po' di rumore tipo gomma, però non rimbalzerà, cadrà e rotolerà... Quando la lancerai con più forza, cadrà, farà un po' più rumore di gomma, un po' rimbalzerà, ma poco nemmeno 1 cm e si deformerà”.

Marina: “Allora, come dire, non mi viene la parola... Fa rimbalzi e poi forse si schiaccia un po'!?”.

Greta: “Secondo me non rimbalza e non fa un suono”.

Leandra: (un po' reticente) “Se la fai cadere un pochino rimbalza”.

Sofia: “Posso dirla anch'io? Secondo me non rimbalza”.

Melissa: “Secondo me la pallina rimbalza e fa anche un rumore”.

Mario: “Allora, dipende, perché ci sono anche delle plastiline che rimbalzano, però non lo so... [Gli viene precisato che è quella che si usa alla scuola dell'infanzia]. Secondo me rimbalza!”.

Silvia: “Fa due o tre rimbalzi, poi smette di rimbalzare, fa anche un piccolo rumore”.

Lorenzo: “Fa rumore quando rimbalza”.

Alcuni dei bambini intervenuti a fare ipotesi non hanno lavorato sulla scheda e non hanno fatto neanche il video. Tuttavia hanno visto i video dei compagni e questo ha reso loro possibile inserirsi nel discorso come se avessero lavorato direttamente. Leandra non ha completato la scheda, ma ascoltando il lavoro degli altri, ha registrato il suo esperimento, come lei stessa riconosce, frutto della memoria.

Leandra: “Questa è la mia pallina adesso ti descrivo com'è, tutto quello che mi ricordo. [Alla fine del video prima di chiudere ribadisce lo stesso concetto]. Questo era tutto quello che mi ricordavo!”.

Per quanto riguarda l'aspetto della deformazione sembra chiaro un po' a tutti che la pallina di plastilina nell'impatto con il pavimento si modificherà.

Soltanto Maria ha usato la parola "deformare", io mi ero astenuta di proposito dal farlo, (i bambini memorizzano e ripetono le parole usate dai compagni), i compagni dimostrano di essere sulla stessa lunghezza d'onda con i termini: *si appiccica, si spiaccica, si schiaccia, non avrà più la forma rotonda.*

Eseguiamo le prove più di una volta per verificare se le ipotesi formulate sono esatte, cala il silenzio, i bambini sono attenti giudici: la pallina viene lasciata cadere più volte nei modi suggeriti dalla scheda (mantenere gli stessi standard permette di controllare meglio i paragoni e le differenze che sorgono tra una prova e l'altra); ad ogni prova abbiamo fatto una sosta per raccogliere le risonanze.

Non tutti hanno sentito il rumore della pallina nell'impatto con il pavimento, ma in compenso hanno visto sia la deformazione sia alcuni rimbalzi, notando addirittura che, prima di fermarsi, non rotola come le altre.

L'attività è stata notevolmente penalizzata dalla distanza: tra i cinque sensi ha prevalso la vista, ma per rendere giustizia anche agli altri quattro, ho invitati i bambini a realizzare una pasta modellabile fatta in casa (figg. 58, 59, 60) e a ripetere l'esperimento per rendersi conto dell'attendibilità di ciò che avevamo scoperto insieme. Il "fare" non va mai tralasciato per velocizzare i tempi.

Successivamente, abbiamo affrontato un altro aspetto difficile della scheda con la domanda: "Nello spostamento la pallina trova ostacoli?".

Naíra muove la testa e dice di no, Nicole, Melissa, Azzurra, Stefano dicono di no. La maggioranza dei bambini, tranne Silvia ed Emmanuel, nella scheda hanno scritto che la pallina nella sua caduta non trova ostacoli.

Silvia (un po' casualmente) scrive: "Sì, l'albero di Natale".

Emmanuel: "Sì, trova l'ostacolo del pavimento".

Francesco, durante la conversazione, riceve un'illuminazione sorprendendo tutti: "Suora un attimo, ora che me ne sono reso conto... Sì! Li trova degli ostacoli, ne trova uno: l'aria!".

Eureka! Mi piacciono questi momenti, producono benessere! Se in me generano questo effetto, immagino la soddisfazione e il gusto che sprigionano

nei bambini: questi momenti aggiungono motivazione all'apprendimento perché danno gioia pura!



Fig. 58 – Ingredienti pasta modellabile: farina, sale, acqua.



Fig. 59 – A lavoro: s'impasta!



Fig. 60 – Ecco pronta la pallina!

Molto spesso ciò che non si vede, non viene proprio preso in considerazione, ma questo non significa che non esista o non produca i suoi effetti, accade lo stesso con Dio nel cammino della fede. Eppure affinando i sensi, possiamo cogliere la presenza di Dio, vivere diversamente, più in profondità, di certo con più senso e sapienza. Tutto questo può provocare ricadute positive nelle relazioni come nell'apprendimento, nel modo di guardare e osservare l'ambiente fisico al quale, secondo Dewey, un essere umano deve fare appello, come a intermediario per influire su un altro. Quindi, l'ambiente fisico diventa anello di congiunzione nelle relazioni. In un certo senso anche l'ambiente fisico ha un suo spirito, una anima da conoscere e penetrare per scoprirne i segreti. Non a caso il processo dell'educazione è processo di ininterrotta

«interazione fra l'ambiente ed individuo»⁹¹, l'uno deve essere compreso nello spirito dell'altro per ricomporre l'insieme e l'armonia originaria.

Tornando all'argomento, propongo ai bambini di pensare all'aria e ai suoi effetti quando viene mossa, perturbata da qualche fattore esterno. In qualche conversazione precedente mi avevano già parlato del suono emesso dall'aria quando c'è vento, lo avevano paragonato ad un fischio, quindi la sua presenza è innegabile pur non vedendola, ma bisogna offrirle più spazio nella nostra riflessione.

A scuola, con la loro maestra, gli alunni hanno imparato che l'aria è allo stato gassoso. Però per comprenderlo bisogna pensare all'aria, accorgersi dell'aria, sentire l'aria e questa si rende meglio evidente nella relazione tra i sistemi. Invito i bambini a muovere velocemente un braccio e a prestare attenzione a ciò che sentono: avvertono una sensazione di freschezza e di contatto addirittura, perturbandola, la spostano, quindi ha una sua consistenza. Abbiamo provato con la fantasia ad entrare nella materia, ci siamo aiutati con la plastilina, dividendola in tanti pezzettini e abbiamo concluso che la materia è fatta di particelle che, in base ai loro legami invisibili e ad alcune caratteristiche, la definiamo solida, liquida o gassosa.

La sosta sugli stati della materia, già prevista nella terza fase della mia progettazione, si è resa necessaria anche per l'affermazione fatta precedentemente da Nicole.

L'aria è fatta di particelle, come di particelle è fatta la pallina di plastilina e ogni altra cosa anche se la loro forma ci appare compatta.

Siamo passati poi ad un'altra materia: ho mostrato la polvere di talco, l'ho messa in un bicchierino trasparente e ho chiesto ai bambini in che stato si presenta.

Nicole: "Stato gassoso, no scusate, è stato liquido e prende la forma del bicchiere".

Qualcun'altro dice solido.

Decido di mettere il talco nella mia mano per mostrarlo meglio ai bambini.

Naira: "E' solido! Acqua non è, aria non è".

⁹¹ JOHN DEWEY, *Scuola e società*, Firenze, La Nuova Italia Editrice, 1967, p. IX.

Lasciamo in sospeso la questione che non è di poco conto, per riprenderla in seguito, entrando necessariamente nell'argomento matematico del discreto e del continuo.

Con un gonfiatore ho fatto sollevare la polvere di talco, creando una piccola nuvola bianca, dopo aver posto sul pavimento anche lo Smart Phon il cui schermo nero ci avrebbe reso più visibili i granelli di polvere.

La nuvola di finissimi granelli di polvere bianca resta sospesa e visibile per qualche secondo, è leggerissima, *trova compagnia* con le particelle dell'aria molto più piccole di essa. Dopo un certo tempo si deposita e ci rendiamo conto che non si è persa: basta passare il dito sul pavimento e viene ritrovata.

Ma che cosa è successo? Nicole si esprime così: "L'aria ha sollevato la polvere, facendola sembrare tipo gas ed è andata a rovesciarsi sul cellulare".

Con il getto di aria del gonfiatore, i granelli di talco hanno ricevuto energia e si sono messi in movimento verso l'alto, disperdendosi nell'atmosfera, ma *la resistenza dell'aria ha frenato la loro corsa*. Le particelle di talco si sono fermate ad una certa altezza, da quella quota l'energia si è trasformata in una carica, in un potenziale che ha offerto loro "carburante" per la ricaduta verso il basso, depositandosi, poi, sul pavimento e sullo schermo del cellulare.

Il talco fa intuire meglio della pallina che l'aria si frappone frammezzo. La levità del materiale e l'effetto nuvola chiarisce che l'aria c'è, ha una sua consistenza che si oppone anche tra la pallina e il pavimento. I granelli di polvere non hanno la "forza" di rimbalzare, la pallina sì, con il suo peso affronta più volte l'ostacolo dell'aria, ma nell'impatto si indebolisce fino a fermarsi.

A mio parere, una narrazione così plastica anima gli elementi che interagiscono, da animo ai sistemi, rendendo l'apprendimento più avvincente.

Ho invitato i bambini a giocare con i familiari che avrebbero dovuto suggerire loro un oggetto presente in casa (ho proposto un elenco di cose dalle quali partire: un peluche, una pagina di quaderno, una busta di plastica, un cucchiaino di legno, polvere di talco o di altra specie). I bambini, come in una caccia al tesoro, avrebbero dovuto prendere, osservare, descrivere e poi fare delle ipotesi su che cosa sarebbe accaduto se avessero lasciato cadere l'oggetto trovato da

una certa altezza (rimbalzi, suoni, rotolamenti, deformazioni, schizzi). Infine verificare le previsioni.

In questo lavoro si sono cimentati in pochi (6 bambini su 22), ma interessanti e simpatici sono stati i risultati, dopo l'attività è stata ripresa in piattaforma.

Tre bambini mettono per iscritto e illustrano l'esperienza fatta. Riporto una pagina del quaderno di Naira per apprezzarne l'impegno e l'organizzazione tutta personale del lavoro (fig. 61).

Alessandro sceglie di fare l'esperimento con il foglio di carta di cui descrive le caratteristiche: "Oggetto: foglio di carta di colore bianco, grandezza media, liscio, leggero. [Poi prosegue con l'osservazione dell'esperimento]. Se faccio cadere il foglio di carta dall'altezza della mia spalla, il foglio ondeggia e cade, non si deforma, non rimbalza, non fa rumore, si ferma a terra. Se lo lancio con forza, il foglio cade a terra più velocemente e ondeggia di meno".

Il disegno di Alessandro rende molto bene l'idea dell'accaduto e di ciò che il bambino ha osservato (fig. 62).

Riporto la narrazione degli esperimenti realizzati a casa da Maria insieme alla mamma. Lei ha avuto anche la stravagante idea di lasciar cadere a terra la spugnetta insaponata usata per lavare i piatti.

Maria: "Io e mia madre abbiamo sperimentato l'energia con alcuni oggetti e sostanze. Il primo esperimento lo abbiamo fatto con un guscio d'uovo e ho previsto che buttandolo a terra con forza si sarebbe frantumato, e così è stato.

Per il secondo esperimento (fig. 63) mamma ha pensato di buttare la spugnetta dei piatti, piena di acqua e sapone, sul pavimento. Quando l'abbiamo lanciata per terra ha fatto tante forme diverse... e le bolle di sapone sono schizzate dappertutto. Per me è stato davvero divertente, forse per mamma... non tanto. In ultimo abbiamo preparato la pasta di sale colorata di rosa e la pallina buttandola giù, a terra, non è rimbalzata, si è soltanto spiacciata".

La complicità dei genitori è fondamentale nel processo di insegnamento-apprendimento, incoraggia i figli a studiare, a scoprire e a conoscere meglio se stessi e il mondo, ma incoraggia anche noi docenti. Infatti, così coadiuvati, possiamo spingerci a ideare e realizzare percorsi nuovi nei quali, con i genitori come alleati, potrà esserci una maggiore percentuale di successo formativo.

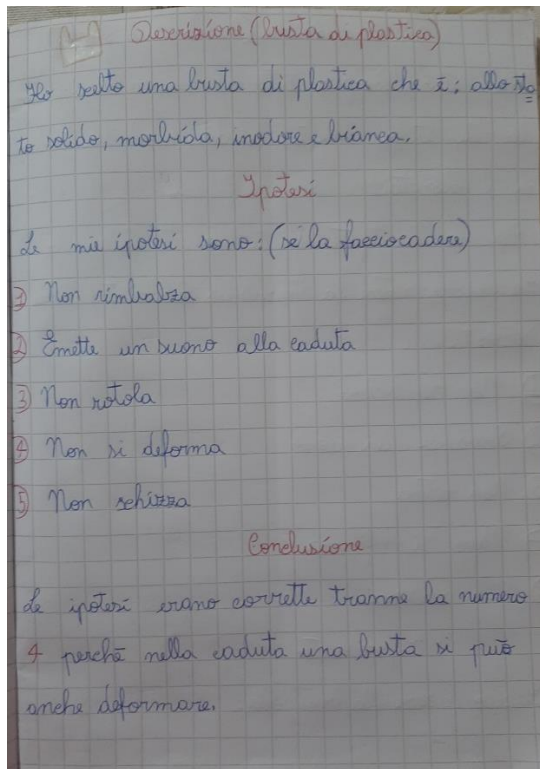


Fig. 61 – Descrizione dell'esperimento di Naira.

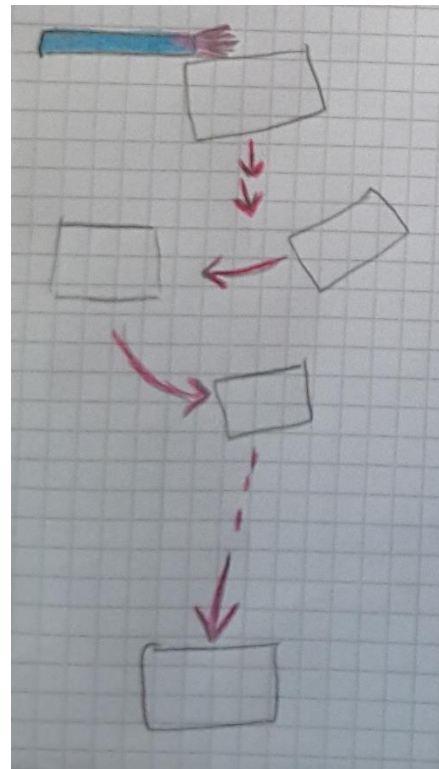


Fig. 62 – Disegno di Alessandro: caduta di un foglio.

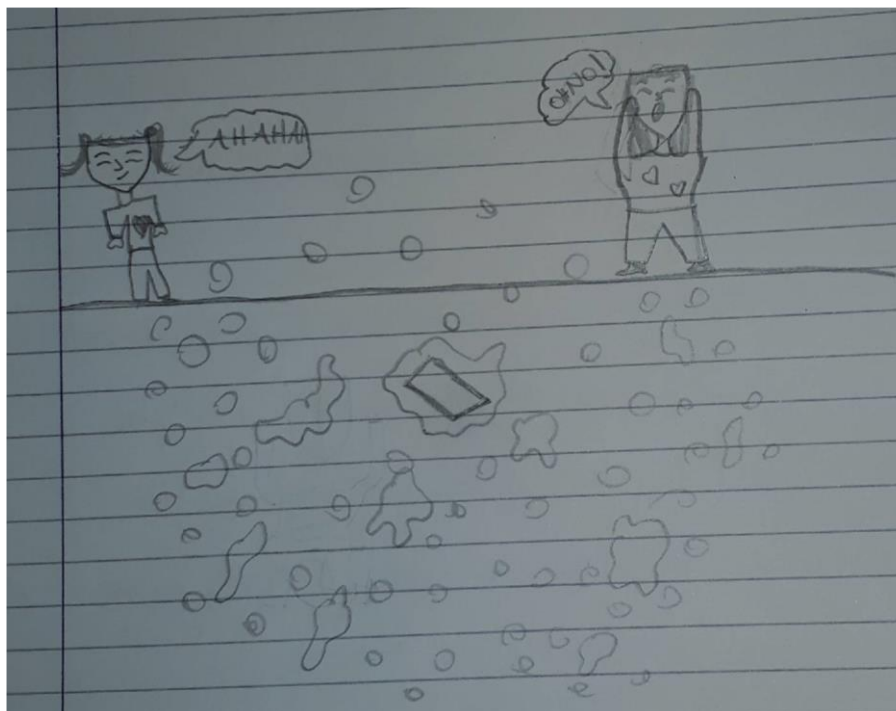


Fig. 63 – Disegno di Maria: caduta della spugna dei piatti.

Lo immagino e lo sogno proprio così il lavoro di formazione a scuola: una formazione a tutto tondo, che educi il bambino in maniera tridimensionale, in altezza, larghezza e profondità, di modo che nessuna dimensione della vita venga trascurata. Per realizzare ciò, bisogna creare una rete di relazioni con le figure che partecipano e sostengono la crescita del bambino, in primis con i genitori, ma anche con esperti, istruttori, catechisti, rappresentanti delle associazioni del territorio. Mentre sogno, questa sperimentazione realizzata a scuola mi ha permesso di cominciare a valutare alcune variabili e risultati di questo processo complesso, ma allo stesso tempo stimolante, dell'insegnamento- apprendimento.

La seconda fase del mio lavoro si interrompe qui, ai fini della tesi, ma continuerà a scuola, con i bambini, per tutto l'anno scolastico, come descritto nella parte terza.

Il racconto, le discussioni collettive, i giochi on line, l'uso di applet, i video, gli esperimenti, le descrizioni scritte, orali e illustrate sono stati degli utili mediatori attivi, iconici, analogici e simbolici ⁹², capaci di stimolare, raggiungere, interessare e muovere all'azione i bambini rendendoli, allo stesso tempo, i protagonisti del loro apprendimento.

⁹² Cfr. ELIO DAMIANO, *I mediatori didattici. Un sistema d'analisi dell'insegnamento*, IRSSAE Lombardia, Milano, 1989.

CONCLUSIONI

“I piccoli hanno fame e non c’è chi spezzi loro il pane”⁹³. Alla fine del percorso desidero, a partire da questa frase, che risale ai primi del 900, concludere il lavoro svolto.

Nella mia esperienza, questo appello, per certi versi paradossale, pensando all’espansione della società dell’abbondanza, risuona forte e attuale collegando passato, presente e futuro di uno stile: la cura degli altri che, fallisce se non mette il bene altrui davanti al proprio!

Questa espressione nasce dalla capacità di vedere oltre l’apparenza, è la consapevolezza di un bisogno fondamentale della persona, chiamata ad avviare, anche senza troppe certezze materiali, la missione di una vita, quindi un orizzonte di senso nella relazione che diviene, poi, spinta motivazionale.

Tutto questo è accaduto ad una piccola, grande donna, Ilia Corsaro che, per rispondere al bisogno materiale, sociale, culturale, spirituale “dei piccoli”, ha fondato a Napoli, nel 1928, la congregazione delle Suore Piccole Missionarie Eucaristiche per una “rigenerazione amorosa dell’umanità”⁹⁴.

“I piccoli hanno fame...” è stato per Ilia il punto di partenza per agire, saziando questa fame esistenziale, attraverso una formazione umana e spirituale, e guidando tanti alla realizzazione personale, attraverso il sapere e l’esperienza di ogni giorno. Ha, inoltre, collaborato alla costruzione di una realtà più accogliente e giusta, attraverso il dialogo e il confronto, alla crescita e al cambiamento della società come benedizione e salvezza per tutti.

Nell’espressione fatta propria da Ilia Corsaro, colgo molti aspetti interessanti che mi fanno pensare alla vita biologica, fisica, affettiva- relazionale, sociale, culturale, spirituale e dunque al divenire di ogni persona che non può prescindere dal processo educativo e formativo di insegnamento-apprendimento.

Su questa frase le mie considerazioni:

⁹³*I piccoli hanno fame... Madre Ilia Corsaro fondatrice delle suore Piccole Missionarie Eucaristiche*, a cura di Claudia Corsaro, Napoli, Piccole Missionarie Eucaristiche, 1997.

⁹⁴*Lampada viventi a lode del Suo Amore. Lettere di Ilia Corsaro*, Napoli, Piccole Missionarie Eucaristiche, 2000, p. 57.

“I piccoli hanno fame...”. È una voce, la sento, non cade nel vuoto!

Sono tanti, li vedo, mi interpellano. Riconosco che è urgente, sono persone, hanno una dignità.

Sono piccoli: per età, per peso sociale, per povertà?

Ma hanno fame, non mi posso girare dall'altra parte, li prendo in considerazione!

L'uomo chiama un altro uomo, nella reciprocità possono dare senso alla vita l'uno dell'altro.

“Hanno Fame...”. Manca agli uomini qualcosa d'importante, che non si possono procurare da soli. Si tratta di un bisogno fondamentale, non possono viverne senza!

I piccoli hanno fame, non esclusivamente di cibo e di cose materiali, ma di affetto, di relazioni, di conoscenza, di istruzione, di scoperta, di valori, di realizzazione, di senso, di verità, di Dio!

Questa fame la conosco, la comprendo, mi rende più umano, unisce i destini, bisogna farsene carico!

“I piccoli hanno fame e non c'è chi spezzi loro il pane”. Ora lo so! Ne ho preso consapevolezza, la mia vita non può restare la stessa. Questa necessità mi interpellava, mi chiama a scegliere, mi chiede di schierarmi.

Faccio, però, i conti con me stessa: mi limito a denunciare il fatto o metto in essere azioni che generino dei cambiamenti?

Decido: questa fame esige una risposta! Rifletto, ci credo, intravedo già quel che sarà e mi dico: “Si può fare!” I Care!⁹⁵. Contribuirò anch'io!

In che modo?

Occorre il “pane”!

Non mi manca: prenderò del mio, da ciò che ho ricevuto, me ne procurerò dell'altro, poi altre persone daranno il loro, cominceremo a spezzarlo, lo divideremo secondo la fame di ognuno e tutti “i piccoli” riceveranno il necessario.

⁹⁵ “I Care” è il messaggio che campeggia su una parete della povera scuola di Barbiana. Come dice lo stesso Don Milani, è il motto della migliore gioventù americana, significa “Mi sta a cuore” ed è l'esatto contrario del motto fascista *I don't care* “Non mi interessa”.

Non sarò da sola, scoprirò dei fratelli, troverò una famiglia, vivremo in una casa, la custodiremo e la vita sarà bella!

Questa fame diventa una benedizione per tutti! Ha realizzato un piccolo miracolo a partire dalla consapevolezza della realtà, dalla capacità di cogliere un bisogno e dalla volontà di entrare in questo processo di cambiamento.

Individuare i bisogni, farsi coinvolgere nel processo educativo, trovare modalità per raggiungere gli obiettivi, alimentare la consapevolezza, riflettere, cercare e scegliere soluzioni, condividere, cooperare, provocare cambiamenti è quello che la scuola è chiamata a fare, saziando la fame dell'insignificanza personale e del mondo.

In questo percorso di sperimentazione ho riscoperto in me e, riscontrato nei piccoli, la stessa fame di ascolto, di affetto, di compagnia, di rispetto, di considerazione, di fiducia, di sapere, di aiuto.

I bambini vogliono diventare grandi non solo in apparenza, ma in sostanza e imparare tutto ciò che servirà loro ad affrontare gli imprevisti della vita, vogliono mettersi in gioco, ma hanno bisogno che qualcuno li incoraggi e li sostenga a superare i propri limiti, le proprie paure, a pensare in maniera critica, ad uscire dalla zona di comforto, a usare le ali della fantasia, a rischiare di sbagliare per essere davvero felici e arrivare lontano.

I bambini vogliono imparare, vogliono scoprire i segreti della natura e, in generale, della vita. Possono sviluppare una capacità di osservazione che vada oltre il visibile, di descrizione, per dare un nome alla fenomenologia che accade intorno e i cui confini non sempre sono leggibili con gli occhi. Devono verificare ciò che intuiscono e farne esperienza diretta cosicché, una volta scritta nella pelle, resti indelebile anche nella loro memoria affettiva.

Insomma, bisogna condurli oltre la realtà a portata di mano, per scoprire l'essenza, l'anima, la ragione, il senso che muove l'esistenza. Chi arriva a tale profondità trova *la conoscenza della conoscenza*, sazia la sua fame, si dimentica di se stesso per farsi dono e cibo per gli altri.

Le discipline scientifiche, con il loro metodo, indagano la realtà, osservano i fatti, riflettono sulle loro variabili, formulano e verificano le ipotesi e possono aiutare in questo percorso, conducono giù giù, in fondo al tutto, facendo

scoprire e fare esperienza dei legami fondanti e fondamentali che spiegano l'accadere di ogni fenomeno. L'approccio scientifico, multidisciplinare e laboratoriale, dona ai bambini la gradualità e una strumentalità per entrare, immergersi sempre più e meglio nel mondo fenomenologico che ci circonda e di cui siamo parte.

Il lavoro realizzato con i bambini è stato abbondantemente commentato nei suoi risultati, evidenziando criticità e potenzialità, ma in generale sono molto felice di essermi avvicinata e cimentata in questo ambito disciplinare perché, da un lato, ho potuto sfatare il senso comune che ritiene le materie scientifiche appannaggio di pochi, "i dotati" e, dall'altro, sperimentare il fascino e l'entusiasmo suscitato da tali discipline in chi si lascia coinvolgere e provocare dalle scoperte sperimentate.

Gli echi di questo percorso sono giunti anche ai genitori i quali, in un incontro on line, alla presenza anche del prof. Balzano, si sono espressi così:

Papà di Silvia: "In questo percorso la mamma ha aiutato Silvia più direttamente, però l'abbiamo apprezzato entrambi, è risultato divertente per tutti, nel senso che per lei è stata una scoperta per noi una riscoperta. Certi giochi in casa non li fai perché hai altre cose da fare e invece con la pallina, con la cera ci siamo cimentati, quindi se uno si lascia coinvolgere possono venire fuori cose belle". Alla domanda sul ruolo svolto ha così risposto: "Il mio ruolo lo decidevano madre e figlia, ma ho prestato il mio servizio a seconda delle necessità, però incoraggiavamo nostra figlia perché la vedevamo contenta, coinvolta, ed è stato un bel momento di condivisione divertente e per lei di scoperta quindi per noi va benissimo".

Mamma di Mario: "Anche noi ci siamo divertiti in verità, abbiamo chiesto a volte la collaborazione anche alle sorelline più grandi. Ho visto che Mario si è divertito e abbiamo partecipato tutti ed è stato un piacere. Un po' ci siamo abituati, sono tanti mesi che facciamo didattica a distanza, quindi non ci è costato, anzi abbiamo gradito l'aspetto ludico della cosa anche noi". Viene chiesto qual è stato l'esperimento più divertente oltre che istruttivo, la mamma invita Mario a rispondere e il prof. chiede al bambino se vuole dirci cosa ha

scoperto. Mario: “Ho scoperto l’energia delle cose, ad es. se diamo la spinta a qualcosa si trasferisce energia che si trasforma in movimento”.

Papà di Francesco: “Ho aiutato Francesco sia nell’esperimento della pallina che della candela, abbiamo insieme realizzato anche il video. Ho cercato di spiegargli che l’energia veniva trasferita, che c’era l’attrito dell’aria, insomma ho ripreso argomenti già studiati alle scuole superiori e all’università”.

Mamma di Azzurra: “Quello che mi è piaciuto di più in questa attività è stata l’importanza data alla pratica, i concetti applicati alla realtà che spesso nella scuola un po' manca. Da questo punto di vista l’ho trovata molto interessante, anche perché a volte spiegare con degli esempi, con delle attività pratiche credo che sia molto molto più utile, soprattutto alla loro età ma anche per noi che siamo più grandi. Ho aiutato Azzurra con il video sulla pallina e un po' di tempo fa costruiamo il telefono senza fili, in realtà poi ha fatto tutto da sola, ma è stato comunque un bel momento”.

Mamma di Maria: “Ho aiutato Maria in tutti gli esperimenti, ci siamo divertite soprattutto con quello della pallina, della candela, del telefono con i bicchieri. Quanto alla didattica a distanza, rispetto all’anno scorso le cose vanno molto meglio, un pochino di abitudine c’è, siamo abbastanza serene, ci piace quello che facciamo e speriamo di tornare quanto prima a scuola, ma le cose vanno bene, diciamo che vanno bene”.

Mamma di Lorenzo: “Beh, noi ci siamo tantissimo divertiti, almeno io personalmente con il video relativo alla candela, con l’esperimento sulla candela, stavamo rischiando di incendiare un po' tutto, però alla fine è andata bene, ci abbiamo preso gusto, ed è stato interessante. Come diceva la mamma di Azzurra, l’applicazione del concetto teorico nella pratica diventa chiarificatore di tanti aspetti che, a volte, quando ci si concentra solo sulla teoria non emergono. Credo che questo tipo di attività siano importanti perché suscitano l’interesse del bambino il quale segue meglio le attività pratiche”.

Mamma di Alessandro: “Il lavoro che state svolgendo è molto positivo e ha delle ricadute estremamente positive sui ragazzini perché l’esperienza empirica, comporta che loro comprendano meglio i vari significati. Il termine energia è una parola astratta, ma facendo gli esperimenti hanno avuto modo di

capire. Nell'esperimento della candela, Alessandro si è reso conto, avvicinando le mani alla fiamma, dell'energia della candela rispetto al calore, alla luce, abbiamo anche spento le luci. Quindi credo che fare didattica in questi termini sia proficuo per i bambini perché comprendono in maniera concreta termini la cui definizione è difficile anche per noi adulti se non si è esperti in materia. In definitiva, trovo che questo lavoro sia stato estremamente interessante anche per il fatto che abbia coinvolto la famiglia, la condivisione è un aspetto importante, secondo me, al di là di quelli che sono i compiti di ogni giorno. Ho visto Alessandro molto interessato e ha partecipato con grande entusiasmo”.

Mamma di Mathias: “Io, purtroppo, sono lontana, quindi quello che Mathias fa, lo fa abbastanza da solo e con il padre. Tra qualche giorno torno a casa e faremo insieme l'esperimento della candela. L'esperimento della pallina l'ha fatto, ho visto anche il video. Ritengo che fare le cose praticamente sia un'attività molto positiva, perché i bambini, ovviamente, prendono coscienza del significato delle parole e si rendono conto materialmente di quello che fanno. Sto facendo anch'io un'esperienza nella scuola, sto partecipando al progetto della scuola senza zaino, che si basa proprio sull'esperienza diretta dei bambini e posso confermare, soprattutto per i bambini di prima che sto seguendo, che rispondono molto molto bene, diventano molto più autonomi e credo, come hanno detto le altre mamme, che vivendo e mettendo in pratica quello che imparano oralmente, rendono più concreti quegli aspetti che diversamente resterebbero astratti nella loro mente”.

Queste testimonianze dimostrano che l'impegno e la passione lasciano il segno e soprattutto viene notato e apprezzato anche dai terzi. Come veniva evidenziato da una mamma, a volte nella scuola si trascura un po' la parte pratica, più esperienziale dell'apprendimento, per privilegiare la teoria e le procedure. In realtà le *Indicazioni Nazionali* sono dense e le insegnanti, spesso, sono costrette a correre per raggiungere gli obiettivi. L'esperienza e l'attività laboratoriale, invece, richiedono delle soste, dei tempi più lunghi che non sempre sono conciliabili con l'organizzazione dell'insieme. Questo è un gap che mi fa chiedere quanto l'esperienza fatta, troverà cittadinanza nella quotidianità del mio futuro “fare scuola”.

Ora, forse, è inutile ragionare sui ma e sui se, né farsi prendere dalla paura rispetto al compito articolato e complesso del docente, so solo che questa esperienza realizzata mi appartiene, il percorso strutturato e le sue modalità sono nelle mie corde.

L'incontro con il gruppo di didattica della fisica guidato dal prof. Emilio Balzano mi ha arricchito; questo lavoro di tesi, per certi versi, mi ha cambiato e, se da un lato sono consapevole di non sapere, dall'altro sono animata da un grande fuoco: la passione educativa. Sono sicura, perciò di trovare la chiave di accesso al vissuto dei bambini, per guidarli alla scoperta del mondo consapevoli del proprio posto e del proprio impegno nella realtà.

Insegnare e continuare ad imparare si può, ma quello che conta veramente è credere che sia possibile, credere nei bambini, credere nella propria capacità di mettersi in gioco.

Credere, dunque, è lasciare spazio a un seme che non ci siamo dati da soli, è diventare accoglienti rispetto a una vita che ci viene donata, coltivandola e custodendola.

Credere è avere la stessa passione, dedizione e pazienza dell'agricoltore, consapevole che il suo sudore porterà frutto.

Credere è pensare all'estate quando si è in pieno inverno. È vedere il pane quando si ha in mano solo una manciata di grano da seminare. È agire come se la realtà che stiamo perseguendo sia già presente. È guardare all'altro come a qualcuno che può farcela. È vedere "il piccolo" già felice perché in qualche modo la sua fame verrà saziata.

Credere è avere la certezza che sognare insieme è possibile!

BIBLIOGRAFIA

- ARCÀ MARIA, GUIDONI PAOLO, *Guardare per sistemi, guardare per variabili. Un approccio alla fisica e alla biologia per la scuola dell'obbligo*, Roma, CNR progetto strategico T.I.D., 1986.
- AUSUBEL DAVID PAUL, *Educazione e processi cognitivi. Guida psicologica per gli insegnanti*, Milano, Franco Angeli editore, 2004.
- BALDACCI MASSIMO, *Trattato di Pedagogia generale*, Roma, Carocci editore, 2015.
- BAUMAN ZYGMUNT, *Modernità liquida*, Bari, Laterza, 2011.
- BRUNER JEROME, ROSS GAIL, WOOD DAVID, *The role of tutoring in problem solving*, in *Journal of child psychology and psychiatry*, 1976, vol. 17, n. 2, p. 89-100.
- CAMBI FRANCO, *Manuale di storia della pedagogia*, Roma- Bari, Editori Laterza, 2011.
- Idem, *Abitare il disincanto*. Torino, UTET Università, 2006.
- CARIMALI LORELLA, *L'equazione della libertà. Nella matematica c'è la chiave della rinascita*, Milano, Rizzoli, 2020.
- MARIA CHIARA CASTALDI, "L'educazione del cuore nella società complessa: lasciamo 'danzare' lo spirito", in www.metisjournal.it/metis/anno-vi-numero-2-122016-cornici-dai-bordi-taglienti/192-saggi/909-leducazione-del-cuore-nella-societa-complessa-lasciamo-danzare-lo-spirito.html.
- COTTINI LUCIO, *Didattica speciale e inclusione scolastica*, Roma, Carocci editore, 2019.
- DAMÁSIO ANTÓNIO ROSA, *Lo strano ordine delle cose*, Milano, Adelphi, Biblioteca scientifica n.59, 2018.
- DAMIANO ELIO, *I mediatori didattici. Un sistema d'analisi dell'insegnamento*, IRRSAE Lombardia, Milano, 1989.
- D'AVENIA ALESSANDRO, *L'appello*, Milano, Mondadori, 2020.
- DEHAENE STANISLAS, *Il pallino della matematica. Scoprire il genio dei numeri che è in noi*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2010.
- DE SAINT- EXUPÉRY ANTOINE, *Il Piccolo Principe*, Milano, Tascabili Bompiani, 2001.

DEWEY JOHN, *Scuola e società*, Firenze, La nuova Italia Editrice, 1967.

Idem, *Esperienza e educazione*, Firenze, La Nuova Italia, 1993.

Idem, *Il mio credo pedagogico. Antologia di scritti sull'educazione*, Firenze, La Nuova Italia, 1999.

Idem, *Come pensiamo*, Firenze, La Nuova Italia, 1994.

DI NUBILA RENATO D., FEDELI MONICA, *L'esperienza: quando diventa fattore di formazione e di sviluppo. Dall'opera di David A. Kolb alle attuali metodologie experiential learning*, Lecce, Pensa Multimedia, 2010.

DOMINICI GAETANO, *Manuale della valutazione scolastica*, Bari, Editori Laterza, 2009.

EINSTEIN ALBERT, INFELD LEOPOLD, *L'evoluzione della fisica*, trad. it., Torino, Boringhieri, 1965.

FACCHINETTI FABIA, NATELLA ANNA, *I fondamenti teorici*, parte 11, di Come costruire un progetto educativo, in www.edurete.org/pd/sele_art.asp?ida=2147

FORESTA MARTIN FRANCO, *La mela di Newton non è leggenda*, in www.corriere.it/scienze/10_gennaio_18/mela-newton-non-leggenda_b6153f6a-0428-11df-9eeb-00144f02aabe.shtml

GOLEMAN DANIEL, *Intelligenza emotiva. Cos'è, perché può renderci felici*. Milano, Rizzoli, 2011.

GOUSSOT ALAIN, *La pedagogia speciale come scienza delle mediazioni e delle differenze*, Fano, Aras Edizioni, 2015.

GUIDONI PAOLO, *Pensiero e linguaggio naturale. Pensiero e linguaggio scientifico*, in *L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze*, a cura di Anna Rosa Guerriero, La Nuova Italia, Firenze, 1988, pp.23- 43.

Il laboratorio di Scienze, a cura di Venturi Margherita, Napoli, Tecnodid, 2006.

I piccoli hanno fame... Madre Ilia Corsaro fondatrice delle suore Piccole Missionarie Eucaristiche, a cura di Claudia Corsaro, Napoli, Piccole Missionarie Eucaristiche, 1997.

JEDLOWSKI PAOLO, *Il sapere dell'esperienza*, Roma, Carocci editore, 2008.

La cultura scientifica nella scuola, a cura di Gargantini Mario, Genova-Milano, Marietti 1820, 2006.

Lampada viventi a lode del Suo Amore. Lettere di Ilia Corsaro, Napoli, Piccole Missionarie Eucaristiche, 2000.

LA NEVE COSIMO, *Manuale di didattica*, Brescia, Editrice La Scuola, 2011.

LAPORTA RAFFAELE, *Avviamento alla pedagogia*, Roma, Carocci Editore, 2000.

LAURILLARD DIANA, *Insegnamento come scienza della progettazione*, Milano, Franco Angeli, 2012.

LEWIN KURT, *Teoria e sperimentazione in psicologia sociale*, Bologna, Il Mulino, 1972.

LUHMANN NIKLAS, *Sistemi sociali. Fondamenti di una teoria generale*. Bologna, Il Mulino, 1990.

MARCHINI MARIANNA, VENTURI MARGHERITA, *Insegnare Scienze: qualche considerazione metodologica e non solo*, in *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, vol.9, n. 14/2017, pp. 280- 293.

MATURANA HUMBERTO ROMESÍN, VARELA FRANCISCO JAVIER, *Macchine ed esseri viventi*, Roma, Astrolabio-Ubaldini Editore, 1992.

Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della fisica, a cura di Gagliardi Marta e Giordano Enrica, Napoli, EdiSES, 2014.

MILANI LORENZO, *Lettera ad una professoressa*, Firenze, Libreria Editrice Fiorentina, 1967.

MILITERNI ROBERTO, MILITERNI GUIDO, *Psicologia dello sviluppo*, Citta di Catello, Idelson- Gnocchi, 2013.

MIUR, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Firenze, Le Monnier, 2012.

MONTESORI MARIA, *Educare alla libertà*, Milano, Mondadori, 2008.

Idem, *La mente del bambino. Mente assorbente*. Milano, Garzanti, 1952.

MORIN EDGAR, *La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000.

PAOLO VI, *Evangelii Nuntiandi. Esortazione Apostolica*, Milano, Paoline, 1976.

PAPA FRANCESCO, *Laudato si, lettera enciclica sulla casa comune*, Milano, Paoline, 2019.

- Philosophy for children: un curricolo per imparare a pensare*, a cura di Marina Santi, Napoli, Liguori editori, 2006.
- PIAGET JEAN, *Lo sviluppo mentale del bambino e altri studi di psicologia*, Torino, Einaudi, 2000.
- PINTO MINERVA FRANCA, *Laicità e religioni a scuola*, in *Laicità, religioni e formazione: una sfida epocale*, a cura di Franco Cambi, Roma, Carocci, 2007, pp. 77-98.
- RIVOLTELLA PIER CESARE, ROSSI PIER GIUSEPPE, *L'agire didattico. Manuale per l'insegnamento*, Brescia, ELS La Scuola, 2017.
- REGGIO PIERGIORGIO, *Il quarto sapere. Guida all'apprendimento esperienziale*, Roma, Carocci editore, 2015.
- Idem, *L'esperienza che educa*, Milano, Edizioni Unicopli, 2003, pp. 75-76.
- ROSSI BRUNO, *Avere cura del cuore. L'educazione del sentire*. Roma, Carocci, 2006.
- Idem, *L'educazione dei sentimenti. Prendersi cura di sé, prendersi cura degli altri*, Milano, Edizioni Unicopli, 2004.
- SANDRONE BOSCARINO GIULIANA, *La didattica laboratoriale nella scuola della Riforma*, in www.ipsiasar.it/files/didatticalaboratoriale-boscarino.pdf
- SIBILIO MAURIZIO, D'ELIA FRANCESCA, *Didattica in movimento. L'esperienza motoria nella scuola dell'infanzia e nella scuola primaria*, Brescia, Editrice La Scuola, 2015.
- VENUTI PAOLA, *L'osservazione del comportamento. Ricerca psicologica e pratica clinica*, Roma, Carocci Editore, 2015.
- VYGOTSKIJ LEV SEMENOVIC, *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*, a cura di L. Mecacci, Roma-Bari, Laterza, 1990.

SITOGRAFIA

www.les.unina.it

www.exploratorium.edu

www.legambiente.it

www.naturalmentescienza.it

www.trovaenergia.eniscuola.net

www.reteclima.it/cause-e-conseguenze-dei-cambiamenti-climatici/

www.scienzainrete.it

www.scienzeingioco.blogspot.com

www.reinventore.it

www.edurete.org

www.raiplay.it

www.indire.it

www.treccani.it

www.trovaenergia.eniscuola.net

www.scienzainrete.it

www.leparolelascienza.it

www.climatekids.nasa.gov

www.liberamidallaplastica.it

RINGRAZIAMENTI

A mamma e a papà che, con la loro diversità, mi hanno dato la vita e con la loro bontà, semplicità e discrezione hanno permesso che io trovassi la mia strada.

A tutte le Piccole Missionarie Eucaristiche sparse per il mondo, mie sorelle nel cammino e compagne di un viaggio sempre nuovo.

A suor Candida che mi ha rigenerato nell'amore, mi ha *guardata* e ha creduto in me invitandomi ad andare sempre oltre.

A suor Maddalena che ha alimentato in me la fiamma della passione educativa, ha sostenuto e incoraggiato questo percorso di studi, con entusiasmo e determinazione ha seguito questo lavoro di tesi.

A nonno Leonardo Pasqualini, *musa ispiratrice* del mio racconto, con la sua energia, saggezza e conoscenza ha fatto luce in me sui segreti della natura.

Ai bambini della 4^a C, alla maestra Mariarosaria Martusciello, ai genitori, un grande grazie per l'accoglienza, per l'affetto, per la disponibilità, per il sostegno, per la collaborazione che hanno reso possibile questa esperienza di sperimentazione bella, interessante, indimenticabile!

Al professore Emilio Balzano, docente ricco di profonda umanità e professionalità, di grande, instancabile e contagiosa passione per l'insegnamento, dispensatore generoso di ottimismo, fiducia e rispetto.

Docente capace di guidare i lavori di tesi non a sua immagine e somiglianza (una misura, oltretutto, non facilmente raggiungibile), ma secondo l'immagine di ciascun studente, accompagnando, sostenendo, orientando inclinazioni e interessi personali. Consentendo, così, a ciascun discente di esprimersi, di *tirare fuori* la propria originalità apprezzandola e valorizzandola.

A tutti *gli altri*, coloro che ho incontrato nel mio cammino, segno della provvidenza e infinita benevolenza del Signore: da ognuno ho imparato un aspetto della vita per la mia crescita e per la mia maturità.

Vi è una forza estremamente potente
per la quale la scienza finora
non ha trovato una spiegazione formale.
È una forza che comprende
e gestisce tutte le altre,
ed è anche dietro qualsiasi fenomeno
che opera nell'universo e che non è stato
ancora individuato da noi.
Questa forza universale è l'amore.
Quando gli scienziati erano alla ricerca
di una teoria unificata dell'universo,
dimenticarono la più invisibile
e potente delle forze.
L'amore è luce che illumina
chi lo dà e chi lo riceve.
L'amore è gravità
perché fa in modo che
alcune persone si sentano
attratte da altre.
L'amore è potenza
perché moltiplica il meglio che è in noi
e permette che l'umanità non si estingua
nel suo cieco egoismo.
L'amore svela e rivela.
Per amore si vive e si muore.
Questa forza spiega il tutto
e dà senso maiuscolo alla vita.

Scritto attribuito ad Albert Einstein,
probabilmente un falso, ma coerente.