



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
SUOR ORSOLA
BENINCASA

DIPARTIMENTO DI
SCIENZE FORMATIVE, PSICOLOGICHE E
DELLACOMUNICAZIONE

CORSO DI LAUREA

SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TESI DI
LAUREAIN
ELEMENTI DI FISICA

ARTE, SCIENZA, GIOCO.
MAKING E TINKERING NELLA SCUOLA
PRIMARIA

Relatore
Prof.re
Emilio Balzano

Candidata
Lucia Ranucci
Matricola 208003402

A nonna Giuseppina, mio angelo in cielo,
a nonna Maria, mio angelo in terra,
ai miei nonni.

A Patrizia
e tutte le altre piccole stelle del viale.

INDICE

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1	
IL GIOCO NELLA PEDAGOGIA	10
1.1 Sigmund Freud	12
1.2 Maria Montessori	14
1.3 Jean Piaget.....	16
1.4 Lev Vygotskij.....	18
CAPITOLO 2	
MAKEY MAKEY	21
2.1 Struttura e funzionamento	21
2.2 Estensione di <i>Scratch</i>	24
2.3 Sito web e Social.....	27
2.4 <i>Makey Makey</i> , <i>Scratch</i> e disabilità.....	29
2.4.1 Seminari di tecnologie assistive e terapia occupazionale.....	35
2.4.2 Autismo: come facilitare la comunicazione	37
2.4.2.1 Esperienza presso l'ICAS di Francolise	46
2.4.2.2 Riflessioni sull'intervento.....	60
2.4.3 Pianoforte interattivo con <i>Makey Makey</i>	62
CAPITOLO 3	
SPERIMENTAZIONE.....	76
3.1 La classe accogliente	76
3.2 Traguardi per lo sviluppo di competenze ed obiettivi formativi	76
3.3 Metodologie, strategie e risorse	78
3.4 Attuazione	81
I incontro	81
II incontro	91
III Incontro.....	100

IV incontro.....	117
V incontro.....	129
3. 5 Riflessioni	137
CONCLUSIONI	139
APPENDICE	142
LA MIA PRIMA ESPERIENZA DI INSEGNAMENTO	142
PRESENTAZIONE POWER POINT PER IL CORSO DI FORMAZIONE	
DOCENTI.....	147
RINGRAZIAMENTI.....	162
SITOGRAFIA.....	168
BIBLIOGRAFIA	169

INTRODUZIONE

*“[...] La scuola non deve mai dimenticare di avere a che fare con individui ancora immaturi, ai quali non è lecito negare il diritto di indugiare in determinate fasi, se pur sgradevoli, dello sviluppo. Essa non si deve assumere la prerogativa di inesorabilità, propria della vita, non deve essere più che un **gioco di vita**”.*

Sigmund Freud

Le parole in alto riportate, furono pronunciate da Sigmund Freud durante una discussione sul suicidio tenuta dai membri dell'Associazione Psicoanalitica Viennese, di cui lui fu fondatore. Tutto ebbe inizio nell'autunno del 1902 quando inviò a quattro medici (Adker, Kahane, Reitler e Steke nonché membri della nascente associazione) una cartolina con la quale li invitava ad un incontro nel suo studio in Berggasse. Dal primo incontro, tenutosi il 2 Novembre 1902, ne seguirono altri i cui temi erano differenti. Tale discussione sul tema del suicidio, nel 1910, fu raccolta integralmente nel volume *“Ueber den Selbstmord insbesondere den Schueler-Selbstmord”* letteralmente *“Il suicidio con specifico riferimento al suicidio di scolari”*. Si tratta del primo numero della Rivista *“Wiener psychoanalytischen Diskussionen”* e primo testo scritto reso pubblico per iniziativa degli stessi soci poiché, in precedenza, tutte le discussioni rimanevano riservate ai soli membri. Si tratta inoltre dell'atto di nascita, di uscita pubblica della psicoanalisi.

Questa discussione fu la risposta di Freud al crescente numero di adolescenti, frequentanti la scuola secondaria, che decidevano di togliersi la vita e nasce affinché l'individualizzazione e discussione sul problema, possa essere il primo passo per la risoluzione. L'accusa era, dunque, che le scuole spingano gli allievi al suicidio. Si domanderà *“come è possibile che il potentissimo istinto della vita venga sopraffatto”*, quali siano le cause psicologiche, ambientali che possono portare ad un'azione così estrema. Evidentemente perché non “solo” ma “anche” la scuola ne è responsabile, ha fallito nel suo compito: essa *“dovrebbe dar loro il desiderio di vivere ed offrir loro l'appoggio e il sostegno in quel periodo della*

*vita*¹[...]”. Ed è proprio qui che torna utile la frase su citata in cui Freud afferma che la scuola deve essere niente di più che “un gioco di vita”, alludendo al bisogno di vivere la scuola con più leggerezza e spensieratezza (che non significa superficialità né nullafacenza), bisogna cioè affrontare ogni difficoltà sapendo che nulla è insuperabile, che a tutto c’è una soluzione, dando agli alunni sostegno ed ascolto. Deve esserci un clima sereno, piacevole, stimolante, coinvolgente come quello che si vive in un contesto di gioco. Secondo Umberto Galimberti una delle ragioni per cui la scuola non funziona e i ragazzi ci vanno malvolentieri è che a scuola non si gioca.

Spesso diciamo “stiamo solo giocando”. Facendo una riflessione su questa espressione, possiamo notare come questo “solo” quasi sembra voler sminuire l’azione del giocare, come a dire “stiamo facendo qualcosa di poco conto”. In realtà giocare è tutto fuorché una cosa banale. Sembra esserci un paradosso: nel gioco ci si prende meno seriamente, ad esempio si può parlare di morte di un peluche dopo che ha ingerito un liquido velenoso, ma il gioco di per sé è una cosa seria, ad esempio si può capire che quel bambino parla della morte del peluche perché riflette ciò che ha visto in un cartone o nella vita reale e a suo modo elabora quella vicenda. Non a caso, una delle opportunità che il gioco offre a chi gioca è di essere “azione terapeutica”. Già Freud aveva infatti lo avevo compreso nel descrivere il comportamento di suo nipote Ernst durante una fase di gioco. All’età di 18 mesi era solito giocare con un rocchetto, un piccolo telaio di legno dove avvolgere fili di tessuto, che lanciava oltre la sponda del suo letto, facendolo scomparire; successivamente, tirandolo a sé, il rocchetto ricompariva, accompagnato da espressioni di appagamento e felicità da parte del bambino. Secondo Freud il gioco veniva ripetuto con grande frequenza a causa della funzione che svolgeva per il bambino: attraverso questo gioco, Ernst era riuscito ad accedere a una rappresentazione simbolica della relazione con la madre. La ripetizione del lancio e del recupero era infatti una simulazione dell’abbandono della madre (con la conseguente ripetizione della sofferenza della perdita), ma anche del piacere del ricongiungimento. La funzione del gioco è dunque catartica, un’esperienza che permette al bambino di ripercorrere il suo dolore, senza accedervi direttamente, nel tentativo di alleggerirlo, elaborarlo e

¹ Sigmund Freud, *Contributi a una discussione sul suicidio* (1910) Opere, Boringhieri, Torino, 1974.

diventarne protagonista. Così come noi ci sentiamo meglio quando recitiamo, cantiamo, balliamo o guardiamo uno spettacolo teatrale, un film in TV perché vediamo rappresentate fuori di noi cose che sono dentro noi e che ci fanno star male, così il bambino attraverso il gioco libero, si autocura perché butta fuori di sé delle questioni che altrimenti, se restano dentro, lo attanagliano.

Per elaborare l'allontanamento della madre, inoltre, oltre a giocare, spesso il bambino si aiuta con oggetti (come una copertina, un peluche, un fazzolettino) che Donald Winnicott definisce "transizionali", utili a rendere l'allontanamento meno traumatico e consentire di fare ugualmente esperienze nel mondo reale.

Il gioco rappresenta, dunque, quello strumento che consente di accedere e conoscere le dinamiche del mondo interno del bambino ed è proprio per questa ragione che sono previste delle sedute di gioco durante l'esame psichico, esame che, insieme all'anamnesi, esame neurologico, esami strumentali e di laboratorio, servono a raccogliere quelle informazioni utili alla formulazione di una diagnosi del bambino che si trova in una struttura ospedaliera. Roberto Militerni, medico specialista in Neuropsichiatria infantile e in Pediatria, sostiene che *"il gioco rappresenta una modalità privilegiata per valutare il livello di sviluppo del bambino, per conoscere le caratteristiche del suo pensiero e, soprattutto, per accedere al suo mondo interno"*². Attraverso l'osservazione del gioco, sia libero che semi strutturato (cioè fornendogli del materiale prestabilito come burattini o la "casa degli orsi"), si possono ottenere tante informazioni utili quali l'attitudine del bambino a rapportarsi ai giochi, l'ordine con cui ci gioca, se li cambia velocemente o ne usa solo uno, la capacità di organizzare il gioco, la tematica, la verbalizzazione. Importantissima è l'osservazione del gioco per la diagnosi di disturbo dello spettro dell'autismo che è possibile diagnosticare a partire dai 3 anni di età, in cui si rileva che nella maggior parte dei bambini autistici, soprattutto nei casi più compromessi, non si raggiunge la fase che Piaget definisce "simbolica", dunque il loro approccio all'oggetto ludico è più sensoriale, di soddisfacimento e piacere interiore, piuttosto che simbolico.

² Roberto Militerni, Neuropsichiatria Infantile, Sesta Edizione, Idelson-Gnocchi Editori, 2019.

Con il mio lavoro di tesi vorrei lanciare una nuova concezione del gioco, in particolare del gioco a scuola e soprattutto nella scuola primaria dove i bambini sono considerati “grandi” per giocare. Luogo comune è infatti considerare il gioco come una prerogativa dei bambini più piccoli; crescendo bisogna concentrarsi sullo studio piuttosto che “perdere tempo a giocare”. Eppure gioco e apprendimento sono un binomio vincente. Immaginiamo come sarebbe più bello e stimolante se a scuola fossero previsti momenti di attività ludica e di lezioni strutturate a mo’ di gioco anche alla scuola primaria, in cui si ha l’occasione di imparare e col vantaggio di farlo attraverso vie non totalmente consapevoli. Il gioco è una metodologia privilegiata di apprendimento. Secondo il mio punto di vista, le conoscenze più forti e significative sono quelle che si costruiscono in maniera inconsapevole, quando non si ha la pretesa di imparare eppure indirettamente si impara. La mia proposta, in particolare, si vuole soffermare sull’impiego nelle aule scolastiche del dispositivo *Makey Makey* che, insieme a *Scratch*, può essere strumento in grado di offrire occasioni preziose di apprendimento attraverso la progettazione di attività laboratoriali, pratiche e ludiche, attraverso cui veicolare importanti contenuti didattici. Il mio lavoro di tesi vuole essere un possibile esempio che si muove in questo senso, dove coinvolgendo l’arte nelle sue diverse forme (musica, colori, disegni ecc) e strutturando tutto in chiave ludica, si possono trasferiti importanti contenuti scientifici.

Nel seguente lavoro di tesi, al capitolo 1, sarà affrontato il tema del gioco, evidenziando soprattutto le difficoltà che si riscontrano nel definirlo e come non solo l’essere umano gioca, per poi passare ad una breve analisi di come i vari esperti del panorama pedagogico hanno affrontato la questione: da Freud a Vygotskij passando per Montessori e Piaget.

Il capitolo 2 prevede un’accurata descrizione sulla struttura e funzionamento della scheda oggetto di questo lavoro di tesi, *Makey Makey*, focalizzando l’attenzione sulle possibilità che essa offre con l’utilizzo combinato di *Scratch*, analizzando anche quest’ultimo. Illustrerò le esperienze per me più significative di utilizzo della scheda con soggetti aventi disabilità (intellettiva, motoria o sensoriale) presenti in web. In particolare mi soffermerò su come l’utilizzo di

Makey Makey e *Scratch* possa offrire un concreto aiuto per migliorare/facilitare la comunicazione di ragazzi aventi disturbo dello spettro dell'autismo. Per questa ragione, dopo un'analisi e ricerca dei materiali già progettati e sperimentati da altri educatori, ho sperimentato delle particolari attività di suoni, colori, pittura per A., una bambina autistica ad alto funzionamento presso l'ICAS "Giovanni Pascoli" di Francolise (CE) in cui ho svolto le attività di tirocinio. Infine, ho argomentato un mio artefatto, realizzato con materiali a basso costo, reso interattivo grazie alla scheda e *Scratch*: si tratta di un maxi pianoforte da poter suonare con le mani o con i piedi che coinvolge arte e musica, che si presta per attività con bambini e ragazzi di varie fasce d'età, ma soprattutto utile strumento per soggetti aventi disabilità. Anche quest'ultimo sperimentato con ragazzi della scuola seconda di primo grado dell'IC 83°Porchiano-Bordiga di Ponticelli (NA).

Infine, nel capitolo 3, descriverò il lavoro sperimentazione tenutosi in una classe di quinta primaria dell'ICAS "Saverio Solimene" di Sparanise (CE), riportando tratti dei dialoghi con i bambini più salienti e foto di documentazione delle attività e dei prodotti realizzati dagli alunni. Si tratta di un percorso didattico della durata di cinque incontri, partito da un'attività di gioco attraverso l'uso di un piano musicale e di due bonghi, per poi passare alla conoscenza del meccanismo sotteso alla scheda *Makey Makey*, ovvero i circuiti e i materiali conduttori, e terminando con la programmazione di un gioco di sfida attraverso *Scratch*.

CAPITOLO 1

IL GIOCO NELLA PEDAGOGIA

“L'uomo è pienamente tale solo quando gioca”

Friedrich Schiller

Qual è la definizione di gioco? Gregory Bateson³ direbbe di non avere la benché minima idea di come si possa definire.

Nel 1955, a Princeton, Bateson insieme ad un gruppo di scienziati in campi differenti (psicologi, antropologi, biologi, etologi, sociologi), si riunirono in un convegno per discutere insieme sul significato della parola “gioco”. La reale difficoltà era di riuscire a trovare una cornice per inquadrare il gioco, analizzandolo logicamente. Secondo alcuni era impresa impossibile poiché non si dispone di alcun concetto in grado di pensare il gioco in maniera soddisfacente, di esplicitare cos'è il gioco. Secondo Bateson quando si parla di gioco si tende a dire cosa non è il gioco (non è serio, non è reale) perché più arduo è dire cosa invece è il gioco. Dal dibattito dei vari esperti, spesso diverso in altri argomenti più o meno vicini al focus del convegno, si è compreso come definire gioco solo “ciò che è divertente” o “ciò che arreca piacere” fosse troppo riduttivo. Qualcuno era giunto ad una possibile definizione “Il gioco è l'esercizio di una funzione, che viene ripetuto per il semplice piacere di esercitarsi e il piacere deriva da rilascio fisiologico”. Si voleva, cioè, dire che il gioco in qualche modo, libera una persona dalle conseguenze delle categorie logiche, riducendo l'ansia o la tensione nella situazione, permettendo di fare delle scelte, degli errori, di sperimentare nuove soluzioni, differenziandosi in questo modo dalle esperienze della vita. Un'altra definizione emersa è il gioco visto come un elemento di libertà che permette la novità e la creatività o ancora il gioco come momento in cui è coinvolta l'intera personalità (in linea con la citazione di Schiller riportata su). Altro punto importante di argomentazione era come intendere il messaggio “questo è un gioco”: quali sono quegli elementi che ci

³ Gregory Bateson è stato biologo, etnologo, studioso dei processi schizofrenici ed anche filosofo.

consentono di affermare che si tratti di un gioco e non di altro, quali sono le condizioni con cui nasce un gioco e quando un gioco non è più tale. Bateson a tal proposito, proporrà al gruppo un interessante quesito: “Si può prescrivere un gioco?”, in altre parole di può dire a qualcuno “gioca”? La domanda resta tutt’oggi questione aperta. Bateson, infatti, afferma: “[...] è come se stesse (un medico) *prescrivendo una scoperta, senza però poter definire che cosa il paziente debba scoprire*⁴”.

Per quanto sia complesso dare una definizione esaustiva, in campo etiologico e psicologico, si conviene dicendo che il “gioco” è un’attività di intrattenimento volontaria e intrinsecamente motivata, svolta da adulti, bambini o animali. Anche gli animali, infatti, giocano. Gran parte del gioco degli animali è legato alla loro sopravvivenza ma esistono anche forme di gioco che non hanno questa valenza. Di sicuro, ogni precisa categoria di animali ha le proprie strutture di gioco. Nel convegno prima citato di Bateson, sono emersi anche questi aspetti sul gioco degli animali. In particolare sono stati riportati alcuni esempi: esistono tartarughe che si divertono nel colpire la testa di un’altra tartaruga, cani che traggono piacere nel tormentare, ad esempio rubando il pallone con cui gioca l’essere umano, cornacchie che amano stuzzicare i cani e i gatti tirando loro l’orecchio durante il sonno. Interessante l’esperienza riportata di un esperimento nel laboratorio di Harry F. Harlow dove c’erano alcune scimmie le quali dovevano risolvere un piccolo problema per poter ottenere una ricompensa. Si è costatato che le scimmie lavorino più “duramente” per guadagnarsi come ricompensa un’occhiata rapida attraverso un buco ad un trenino in funzione piuttosto che avere del cibo (ricompensa classica negli esperimenti). I corvi, invece, in un altro esperimento, si rifiutavano proprio di lavorare con il cibo come ricompensa. Si è scoperto, però, che lavoravano per ottenere un particolare tipo di cereale a forma di ciambella “*cheerio*”. Una volta ottenuta la ricompensa, il corvo prendeva l’oggetto con il becco e muoveva avanti e indietro il becco come per muovere su e giù l’anello. Dopo aver giocato un po’, lo gettava.

Questi comportamenti degli animali li definiamo “giochi” perché simili al tipo di comportamento che chiamiamo così negli esseri umani. Tuttavia, per uno zoologo è molto più facile definire il gioco degli animali perché ne dà una

⁴ Gregory Bateson, *Questo è un gioco, perché non si può mai dire a qualcuno gioca!* Raffaello Cortina Editore, 1996.

definizione che si basa su un comportamento concreto ed osservabile ed, inoltre, il gioco degli animali rimane costante nel tempo, mentre nell'essere umano cambia e si modifica nel corso dello sviluppo. Se, dunque, per gli animali il discorso è più semplice, per l'essere umano è tutt'ora complesso.

Molto affascinante è l'affermazione del filosofo e poeta Schiller, il quale afferma l'uomo è pienamente tale solo quando gioca: è solo giocando che l'individuo riesce a liberare la propria mente da condizionamenti esterni. Questo perché il gioco non ha altra finalità che il gioco ed è l'unica attività che viene scelta per se stessa e non in vista di uno scopo esterno. Ciò che accomuna i giochi, sia del bambino che dell'adulto, è non tanto la caratteristica dell'attività in sé, quanto la disposizione comportamentale che li accompagna, riferibile ad un ampio insieme di attività, di azioni, di situazioni ma che è caratterizzata da una chiara motivazione interna, in grado di coinvolgere direttamente e profondamente chi gioca.

In generale, esistono diverse forme, funzioni e significati legati al gioco che, nel corso dei secoli, hanno interessato gli esperti diventando oggetto di studi, ricerche, teorie e dibattiti. Di seguito riporterò le esperienze di alcuni importanti studiosi del mondo pedagogico che hanno contribuito ad arricchire le conoscenze attorno a tale argomento.

1.1 Sigmund Freud

“Il contrario del gioco non è ciò che è serio bensì ciò che è reale”

Sigmund Freud

Sigismund Schlomo Freud, noto come Sigmund Freud (1856-1939), è stato un neurologo, psicoanalista, pedagogista, e filosofo austriaco, fondatore della psicoanalisi. La sua notorietà è dovuta ai suoi numerosi contributi su varie tematiche, tutt'oggi considerati validi e di estrema magnificenza. Ricordo, ad esempio, l'elaborazione del metodo d'indagine mediante l'analisi di associazioni libere, lapsus, atti involontari, atti mancati e l'interpretazione dei sogni, teorie elaborate su concetti come la pulsione (Eros e Thanatos), il Complesso di Edipo,

la libido, le fasi dello sviluppo psicosessuale e le componenti dell'inconscio e della coscienza: Es, Io, Super-Io.

In questo vasto panorama, un posto non meno importante, viene riservato allo studio del gioco. Secondo Freud, il gioco ha una funzione che può essere ricondotta al fenomeno della “coazione a ripetere”: s'intende tutte quelle tendenze inconsce che spingendo l'individuo a ripetere in modo coattivo comportamenti schematici o modi di pensare costitutivi di esperienze conflittuali, costringono “a ripetere il rimosso come esperienza attuale, anziché ricordarlo come un brano del passato”. Il comportamento ripetitivo, oltre ad assumere una particolare importanza nella nevrosi e nel contesto analitico, riveste nel gioco della prima infanzia una funzione essenzialmente catartica; anzi, diventa uno strumento per superare le esperienze dolorose e traumatiche.

Freud elabora tale ipotesi a partire dall'osservazione e studio su un bambino, suo nipote Ernst⁵ (figlio della figlia Anna) di diciotto mesi, mentre gioca con un rocchetto. Egli descrive nel suo saggio “Al di là del principio del piacere” (1920), che il bimbo, tenendo in mano un rocchetto, legato ad una cordicella, si diverte a lanciarlo numerose volte al di là della sponda del suo lettino, facendolo, in tal modo, scomparire; poi, tirando nuovamente fuori il rocchetto, egli emette, al suo ricomparire, esclamazioni di gioia e di sorpresa.

Il bambino, attraverso questo gioco, ha, dunque, la possibilità di provocare, a suo piacere ed in modo simbolico, la scomparsa e la ricomparsa della madre assente, diventando capace, con la ripetizione attiva della scena delle partenze e dei ritorni, sia di sublimare i traumi, sofferti passivamente, sia di conservare, nello stesso tempo, il legame oggettuale con la madre. Il gioco simbolico può, dunque, svolgere una funzione terapeutica, liberando il bambino dall'ansia e dall'angoscia che si producono dalla scomparsa della madre, riproducendone appunto la ricomparsa e negandone la definitiva separazione. Questo meccanismo elaborato inconsciamente dal bambino, gli offrirà la possibilità di superare una qualsiasi situazione frustrante ed angosciosa. Potrebbe, però, nascere una domanda: Perché ripetere proprio un'esperienza dolorosa? Secondo Freud, era proprio la coazione a ripetere che spingeva il bambino a giocare. La spinta a ripetere per elaborare psichicamente, impadronirsi di un evento che ha

⁵ Dell'esperienza di Freud con Ernst ho già accennato nell'introduzione.

suscitato una forte impressione emotiva è primaria ed indipendente dal principio del piacere. Il tentativo sotteso è la ripetizione del trauma per cercare di eliminarlo. Molti giochi, soprattutto in psicoterapia infantile, sembrano presentare le caratteristiche del gioco del rocchetto. Essi nascono dal bisogno di ripetere l'esperienza o le esperienze traumatiche nel tentativo di neutralizzarne l'energia, diventando il protagonista dell'azione.

In un altro importante saggio "Il poeta e la fantasia" (1909), per rispondere alla domanda "Da quali fonti gli scrittori attingono il loro materiale?", Freud parlerà del gioco mettendolo in relazione con il ruolo del *Dichter* (il romanziere, poeta, drammaturgo). Secondo Freud, "ogni bambino, mentre gioca si comporta come un *Dichter* in quanto costruisce un suo proprio mondo o, meglio, dà a suo piacere un nuovo assetto alle cose del mondo. Il bambino prende molto sul serio il suo gioco, ma sa che ciò che fa è un'invenzione. "Il contrario del gioco non è ciò che è serio, bensì ciò che è reale" (citazione sopra riportata). Il poeta o il romanziere procede, più o meno, allo stesso modo: riconosce che le fantasie sono fantasie, ma questo non le rende meno importanti, per esempio, dell'immaginario compagno di giochi del bambino. Giocare piace al bambino, e poiché gli uomini rinunciano malvolentieri a un piacere una volta che lo hanno gustato, da adulto egli cerca un surrogato. Invece di giocare, fantastica. Sono due attività praticamente speculari: entrambe sono messe in moto da un desiderio. Ma mentre il gioco del bambino esprime il desiderio di essere cresciuto, l'adulto considera infantili le proprie fantasie. In questo senso, gioco e fantasia riflettono parimenti uno stato di insoddisfazione: "Si deve intanto dire che l'uomo felice non fantastica mai; solo l'insoddisfatto lo fa". In breve, una fantasia è, come il desiderio espresso nel gioco, "una correzione di una realtà insoddisfacente".

1.2 Maria Montessori

"Il gioco è il lavoro del bambino"

Maria Montessori

Maria Tecla Artemisia Montessori, nota come Maria Montessori (1870-1952), è stata un'educatrice, pedagogista, filosofa, medico, neuropsichiatra infantile e scienziata italiana. In Italia, fu una tra le prime donne a laurearsi nella

facoltà di medicina. Divenne famosissima nel mondo grazie al noto metodo educativo per bambini che prese il suo nome, ovvero il “Metodo Montessori”. Il metodo montessoriano è nato dallo studio dei bambini e delle bambine con problemi psichici, espandendosi allo studio dell'educazione per tutti i bambini. Alla base di questo metodo vi è uno studio sperimentale della natura del fanciullo che pone l'accento sulle attività senso-motorie, da dover sviluppare attraverso esercizi di vita pratica (lavarsi, vestirsi ecc) e attraverso materiale didattico scientificamente organizzato (incastrati solidi, blocchi geometrici, materiali per l'esercizio del tatto, del senso cromatico, dell'udito ecc). Fondamento del suo pensiero è la libertà: il fanciullo deve svolgere liberamente le proprie attività per maturare tutte le sue capacità e raggiungere un comportamento responsabile. Oltre a ribadire l'importanza di un ambiente progettato “a misura del bambino”, si sofferma sulla mente del bambino, vista come “mente assorbente”, dotata di uno straordinario potere di assimilazione, spesso inconscio, e anche di partecipazione-comunicazione che si manifesta nell' “immaginazione creativa”, nel “piacere dei racconti”, nell' “attaccamento alle persone”, nel “gioco”. Secondo Montessori, “il gioco è il lavoro del bambino” (citazione su riportata). Non solo l'adulto, ma anche il bambino è un “lavoratore”: il suo compito principale è di “produrre l'uomo”. In una delle sue più incidenti osservazioni, racconta: *Un bambino di circa 1 anno e mezzo era, in un giardino, intento a riempire un secchio di ghiaia, quando la sua “bambinaia” lo prese in braccio per portarlo a casa, lui si mise a piangere contrariato, allora la donna riempì il secchiello pensando di accontentare il suo desiderio, ma non servì, il bambino voleva fare “l'esercizio necessario a riempirlo” per soddisfare lo scopo di “sviluppare se stesso “coordinare i propri movimenti volontari, esercitare le forze muscolari nel sollevare oggetti, esercitare l'occhio alla valutazione delle distanze.* Montessori comprende che bisogna dare rilievo ad un particolare “istinto” del bambino che è il “lavoro di crescere”: è un istinto cognitivo che lo spinge ad apprendere da sé e a cercare “l'esperienza del mondo e percepirlo col proprio sforzo personale”.

Molto singolare è l'approccio al gioco ed ai giocattoli nel metodo montessoriano. Si predilige l'uso di strumenti reali piuttosto che i classici giocattoli di plastica: gli oggetti devono essere fatti con materiali naturali come il legno, la lana, la pietra, il metallo o la ceramica. Ogni materiale porta con sé

peso e tattilità diverse: questo permette al bambino di esplorare attraverso i sensi l'ambiente circostante e le sue sfaccettature. In questo modo, secondo Montessori, il bambino, pur praticando attività idonee alla sua età, entra subito in contatto con il mondo reale, ma in maniera spontanea, attraverso il gioco appunto. Il bambino deve essere lasciato libero di esplorare e interpretare liberamente il gioco e le sue potenzialità. I giocattoli, quindi, non devono avere bottoni di accensione che portano a sequenze previste di suoni e movimenti, così come non devono riferirsi a storie, film o cartoni che conosca già. In questi due casi la dinamica del gioco sarebbe passiva, in quanto indotta da un meccanismo autonomo o da trame da copiare. I giochi devono essere semplici e coinvolgenti. La finalità del gioco deve essere chiara al bambino, affinché si impegni da subito nel riuscirvi: la semplicità creerà un comportamento attento e funzionale agli scopi che si sono proposti, senza possibilità di distrazioni causate da regole difficili o preamboli. La dinamica ludica deve essere anche coinvolgente: il concetto di gruppo, all'interno del gioco, è fondamentale e ogni attività deve essere pensata per incoraggiarne la pratica. Un altro importante aspetto è che i giochi devono essere realistici cioè riprodurre oggetti della quotidianità, al fine di impratichire il bambino alla vita quotidiana degli adulti. I giocattoli che favoriscono narrazioni fantastiche (mostri o fate, per esempio) portano nel bambino confusione su cosa sia realtà e cosa finzione. Fare usare come giocattoli, invece, utensili reali, seppur rimpiccioliti, è la scelta più coerente con il metodo.

1.3 Jean Piaget

“Il gioco è la più spontanea abitudine del pensiero infantile”

Jean Piaget

Jean Piaget (1896- 1980) è stato uno psicologo, biologo, pedagogista e filosofo svizzero. I suoi studi e le sue ricerche sono stati estremamente influenti per la psicologia evolutiva e la pedagogia moderna. È considerato il fondatore dell'epistemologia genetica, dedicandosi anche alla psicologia dello sviluppo. Ha investito molti anni della sua carriera allo studio dello sviluppo mentale del bambino e, anche se per certi aspetti è stata criticata, modificata, ampliata, la sua

teoria del modello stadiale di sviluppo umano è ancora oggi condivisa dalla ricerca contemporanea nei suoi assunti principali. Egli scandì in quattro fasi lo sviluppo del pensiero infantile: fase senso-motoria; fase intuitiva; fase operatorio-concreta, fase ipotetico-deduttiva. La fase senso-motoria (0-3 anni), è caratterizzata da un pensiero egocentrico e dall'indistinzione tra soggetto e le cose, dall'assenza della causalità e dall'ignoranza del futuro. Nella fase intuitiva (3-7 anni), il bambino distingue in sé ed il mondo, ma dà del mondo spiegazioni animistiche come pure pensa in modo egocentrico. Nella fase operatorio-concreta (7-11 anni) il pensiero interagisce con le cose e supera l'egocentrismo, il linguaggio si dispone al riconoscimento di regole e di rapporti formali tra le cose. Nella fase ipotetico-deduttiva (11-14 anni) il pensiero si fa adulto, fissa il valore del simbolo e diviene astratto, definendo i rapporti formali che regolano l'attività del pensiero stesso e lo rendono capace di elaborare ipotesi e di procedere per via deduttiva.

Per Piaget il gioco è la "più spontanea abitudine del pensiero infantile" (citazione su riportata), è lo strumento primario per lo studio del processo cognitivo del bambino, è il passaggio dall'egocentrismo alla socialità e soprattutto svolge nello sviluppo due funzioni: in primo luogo, serve a consolidare capacità già acquisite attraverso la ripetizione e l'esercizio; in secondo luogo, rafforza nel bambino il sentimento di poter agire efficacemente sulla realtà perché nel mondo della fantasia non si verificano insuccessi né si è vincolati alle proprietà degli oggetti o delle situazioni reali. In particolare per Piaget, anche il gioco segue delle tappe che sono da mettere in relazione con le fasi prima citate dello sviluppo del pensiero infantile: ogni fase di sviluppo è caratterizzata da una diversa modalità ludica. Nei primi due anni di vita appare il gioco di esercizio, successivamente il gioco simbolico ed infine il gioco di regole. Piaget assegna al gioco, soprattutto quello simbolico, un ruolo fondamentale nello sviluppo cognitivo. C'è da dire che nel momento in cui viene appresa una forma di gioco superiore non viene annullata quella precedente, ma è soltanto la forma di gioco caratteristica di quella particolare fase. I giochi di esercizio prevalgono nel primo anno di vita, nella fase cosiddetta "senso-motoria": il bambino, attraverso l'afferrare, il dondolare, il portare alla bocca gli oggetti, l'aprire e chiudere le mani o gli occhi, impara a controllare i movimenti e a coordinare i gesti. Il piacere che deriva da questi giochi, spinge il bambino a ripeterli più volte.

All'origine, dunque, il gioco è puro piacere funzionale, vale a dire piacere di dominare l'esercizio di un'attività, in cui il comportamento del bambino è guidato unicamente dal piacere di esercitare abilità acquisite. La fase di assimilazione, in questo periodo, prevale su quella di accomodamento⁶: le nuove esperienze, infatti, vengono adeguate agli schemi mentali del bambino. I giochi simbolici caratterizzano il periodo che va dai due ai sei anni di vita. Si collocano nella fase detta "rappresentativa", in cui il bambino acquisisce la capacità di rappresentare tramite gesti o oggetti una situazione non attuale, di evocare oggetti assenti. Si sviluppa la capacità di immaginazione e di imitazione, per cui i giochi preferiti sono quelli in cui, ad esempio, il bambino si improvvisa attore (finge di dormire, di cadere) o magari regista (chiede ad altri di fingere di dormire o cadere). I giochi con regole li troviamo nel periodo dai sette agli undici anni, nella fase detta "sociale", in cui il bambino comincia a vivere il rapporto con gli altri. Questa fase è caratterizzata da una maggiore aderenza alla realtà, anche se continua a prevalere l'assimilazione sull'accomodamento.

In definitiva il gioco, da un lato, è l'espressione dell'attività mentale del bambino, dall'altro, soprattutto a livello del simbolo, aiuta il bambino a confrontarsi con la realtà esterna. Tramite il processo mentale del gioco, infatti, il bambino assimila, o, meglio, adatta e trasforma la realtà esterna conformemente alle proprie esigenze e al proprio mondo interno. Funzioni del gioco sono dunque, secondo Piaget, quelle di rafforzare sia le abilità acquisite mediante l'esercizio, sia il senso del proprio potere sul mondo reale, costantemente "corretto" nel mondo della fantasia.

1.4 Lev Vygotskij

“Il gioco rappresenta una risposta originale a bisogni non soddisfatti”

Lev S. Vygotskij

⁶ Secondo Piaget, l'adattamento all'ambiente si realizza attraverso due processi complementari che sono l'assimilazione e l'accomodamento. L'assimilazione è il processo attraverso il quale l'individuo utilizza e incorpora stimoli esterni mediante le strutture mentali già a disposizione, reagendo quindi con risposte comportamentali sperimentate in situazioni passate. L'accomodamento è il processo messo in atto quando le risposte precedentemente apprese non risultano idonee alla situazione attuale. Dunque, gli stimoli esterni impongono soluzioni diverse e nuove strutture mentali.

Lev Semënovič Vygotskij (1896-1934) è stato uno psicologo e pedagogista sovietico. Ha condotto diversi studi sull'apprendimento scolastico, sottolineando la centralità della creatività e del superamento delle condizioni date dallo sviluppo mentale nel bambino, e sui problemi dei soggetti con disabilità. Egli, a tal proposito, scriverà un interessante saggio "Fondamenti di difettologia" (1986) in cui si sofferma su tre aspetti principali: il soggetto con deficit non va considerato nei suoi limiti ma nelle sue potenzialità; nel soggetto con deficit si attivano delle forze motrici che consentono di fronteggiare le difficoltà e di ovviare al problema (deficit come sviluppo altro); il soggetto non nasce "deficitario", è il contesto a renderlo tale (deficit come costruzione sociale). Per Vygotskij, a differenza di Piaget, in riferimento allo sviluppo cognitivo, dirà che le funzioni mentali superiori passano prima sul piano sociale (attraverso l'interazione con l'ambiente) e successivamente sul piano individuale (sviluppo cognitivo della persona). Dunque lo sviluppo avviene poiché si è immersi in un ambiente⁷. È da questa considerazione sociale che egli elaborerà il concetto di "zona di sviluppo prossimale"⁸. Il gioco, collocandosi nell'ambito del possibile, apre una zona di sviluppo prossimale. Per Vygotskij, il gioco stimola l'invenzione e l'immaginazione e rappresenta la risposta che il bambino, alle prese con i propri bisogni, elabora al fine di poterli soddisfare, se pure nel mondo della fantasia. Agli aspetti puramente cognitivi, Vygotskij aggiunge gli affetti, le motivazioni, il contesto sociale. Il gioco nascerebbe, dunque, in conseguenza dell'aumentata tensione nel bambino nel confronto con la realtà; tensione determinata, appunto, dalla realizzazione di non poter soddisfare immediatamente tutti i suoi desideri. Uno degli aspetti più importanti del gioco, messo in evidenza da Vygotskij, è costituito dalla funzione di liberare gli oggetti dal loro potere vincolante. In altre parole, nel gioco non sono gli oggetti a "suggerire" il comportamento del bambino, ma gli oggetti acquistano nuovi significati. Nel suo saggio "Il gioco nel processo di sviluppo" (1966) dirà: "*nel gioco il pensiero è separato dagli oggetti e l'azione nasce dalle idee più che dalle cose: un pezzo di legno comincia ad essere una bambola e un bastone diventa un cavallo*". Il gioco diviene così

⁷ Lo stesso linguaggio si sviluppa in relazione al rapporto interpersonale.

⁸ Vygotskij la definisce come "la distanza che esiste fra il livello attuale di sviluppo del bambino (sviluppo attuale) e il livello di sviluppo potenziale (sviluppo potenziale)". Tale distanza deve essere colmata con l'educazione.

una fase di transizione nell'acquisizione dei significanti, e del linguaggio in particolare, attraverso cui il bambino crea situazioni nuove.

A differenza di Piaget, Vygotskij non fa alcuna distinzione tra gioco di regole e gioco simbolico: ritiene che un bambino dal momento in cui crea una situazione immaginaria (gioco simbolico) crea comunque delle regole, siano esse manifeste o nascoste (gioco di regole). Nei giochi di esercizio o nei giochi simbolici le regole definiscono ruoli, tempi e snodi della trama narrativa e devono essere rispettati altrimenti il gioco cade, per esempio "facciamo che andiamo a ristorante perché festa" oppure "facciamo che io sono la mamma e tu la nonna". In questi giochi il bambino quando usa una bambola la utilizza cercando di rispettare le regole che lui realmente ha dalla mamma, si prende cura di lei come la madre si prende cura di lui e fa finta che la bambola rispetti le regole.

Inoltre, la presenza di un adulto significativo, che sia in grado di interagire con il bambino, soprattutto elaborando e guidando in maniera adeguata il gioco, favorisce lo sviluppo cognitivo, oltre che l'equilibrio emotivo-affettivo. Ritorna, dunque, il concetto di zona di sviluppo prossimale e dell'importanza di un mediatore che aiuti il bambino a raggiungere quel livello superiore che solo potrebbe non raggiungere.

CAPITOLO 2

MAKEY MAKEY

2.1 Struttura e funzionamento

Makey Makey è una scheda in grado di creare un'estensione di alcuni tasti della tastiera (quattro frecce direzionali, barra spaziatrice) e del mouse (click) sostituendo i tasti meccanici con contatti elettrici sensibili al tocco. Nasce come progetto accademico di due studenti, Jay Silver ed Eric Rosenbaum, del MIT Media Lab⁹, sotto la consulenza di Mitch Resnick, con l'obiettivo di creare un kit per invenzioni facile da usare.

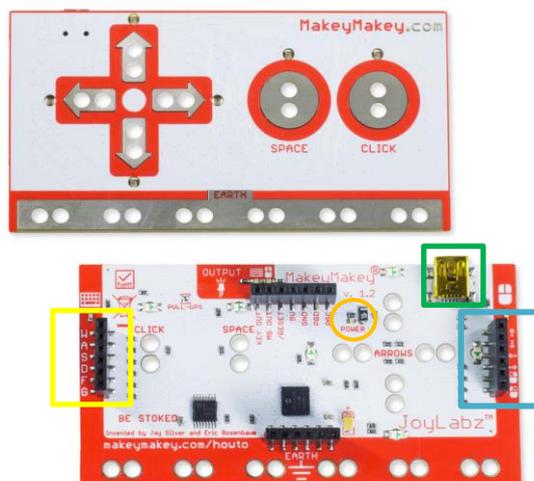


Figura 1 Visuale Makey Makey fronte retro.

Analizzando più nel dettaglio la sua struttura, la parte frontale (vedi **Figura 1**) ricorda molto il controller dei videogiochi, il *gamepad*: vi sono fori per le quattro frecce direzionali, la barra spaziatrice ed il click del mouse. Al di sotto si trovano i collegamenti per la messa a terra. Nella parte posteriore troviamo in alto a destra (evidenziato in verde) l'ingresso per il cavo USB che collega la scheda con il pc; estensioni varie, in particolare a sinistra (evidenziato in giallo) vi sono pin di ingresso per le lettere della tastiera W, A, S, D, F, G; a destra (evidenziato in azzurro) vi sono pin di ingresso per il tasto destro e sinistro del mouse ed il

⁹ Il MIT Media Lab è un laboratorio di ricerca interdisciplinare presso il Massachusetts Institute of Technology, una delle più influenti università di ricerca del mondo con sede a Cambridge (USA).

movimento nelle quattro direzioni. All'interno del kit base, oltre alla scheda, sono presenti il cavo USB, 7 clip a coccodrillo colorati e 6 connettori bianchi. Alla base del funzionamento di *Makey Makey* ci sono i circuiti elettrici: poggiando un dito sul contatto di un qualsiasi tasto sulla scheda e poggiandone un altro sul contatto della messa a terra, il nostro corpo¹⁰ chiude il circuito, dunque partirà il segnale che il computer elaborerà e risponderà in base a ciò che è stato premuto, dunque quale circuito è stato chiuso (vedi **Figura 2**).

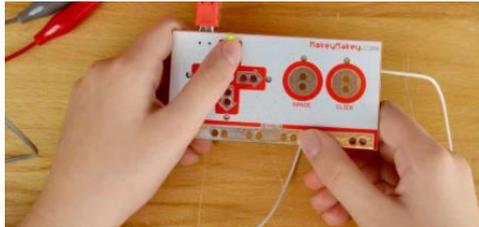


Figura 2 Circuito chiuso con le dita della mano sulla scheda. Led verde in corrispondenza della freccia in su acceso.

Per chiudere il circuito è importante che l'essere umano si frapponga tra tasto e la messa a terra "Earth": senza quest'ultima, infatti, il dispositivo non può funzionare. La messa a terra funziona come percorso di ritorno per l'elettricità. Affinché un circuito funzioni, l'elettricità deve fluire in un percorso circolare, da una fonte di alimentazione (ovvero il pc quando usiamo la scheda), ad un oggetto (in questo caso il nostro corpo) e poi di nuovo alla fonte di alimentazione.

Per constatare che il circuito si è chiuso ci sono due possibilità: verificare che il computer abbia eseguito ciò che si è premuto oppure vedere se è acceso il led verde sulla parte frontale scheda posto in corrispondenza dei vari tasti (vedi **Figura 2**).

Attraverso l'utilizzo dei cavi a coccodrillo, è possibile fare in modo che qualsiasi materiale conduttore possa diventare un tasto da premere. Inserendo un morsetto di un cavo nei fori della scheda in corrispondenza del tasto da premere e l'altro morsetto all'oggetto conduttore, e collegando il morsetto di un altro cavo nel collegamento della messa a terra e tenendo tra le dita l'altro morsetto, nel

¹⁰ Il corpo umano è un buon conduttore di elettricità. Questo perché il nostro organismo è costituito da un'alta percentuale di acqua e sale. La corrente elettrica è trasportata dagli ioni in soluzione dunque la conduttività aumenta all'aumentare della concentrazione degli ioni. Questo spiega il motivo per cui l'acqua distillata (acqua totalmente pura priva di sali minerali, gas e batteri) non conduce elettricità mentre l'acqua presente in natura, e anche nel nostro corpo, è mescolata con minerali che ionizzano le molecole di acqua e permettono di condurre la corrente.

momento in cui tocchiamo l'oggetto, il circuito si chiude con il nostro corpo, parte quel tasto e si accende il led verde ad esso corrispondente (vedi **Figura 3**).

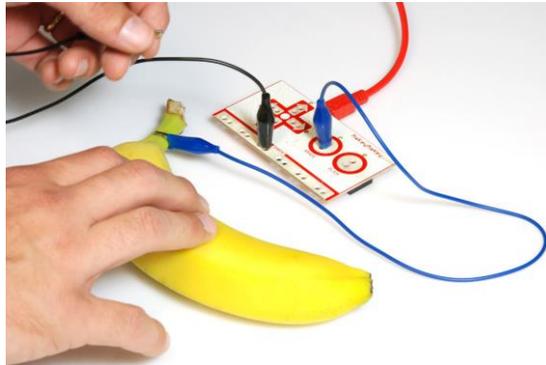


Figura 3 Circuito chiuso con corpo, cavi ed oggetto conduttore (la banana).

La tensione ai capi dei due morsetti del circuito creato è di circa 1,5 V. L'intensità di corrente che l'attraversa è molto bassa. Per mettere in funzione il dispositivo, basta collegare attraverso il cavo USB, la scheda *Makey Makey* con il pc. A testimoniare il corretto collegamento, appena si inserisce il cavo in ambedue gli ingressi, si accende un piccolo led rosso "power" sul retro della scheda (vedi **Figura 1** evidenziato in arancione). La scheda *Makey Makey* è stata programmata in modo tale che il sistema operativo del computer la veda come la tastiera ed il mouse, dunque nel momento in cui si chiuderà il circuito con la scheda, cioè in questo caso (vedi **Figura 4**) quando l'omino toccherà la banana, il computer risponderà eseguendo quel comando come se l'omino avesse cliccato un tasto della tastiera o del mouse. Ad esempio, possiamo, infatti, cliccare la freccia in su sia sulla scheda sia sulla tastiera del pc che il computer

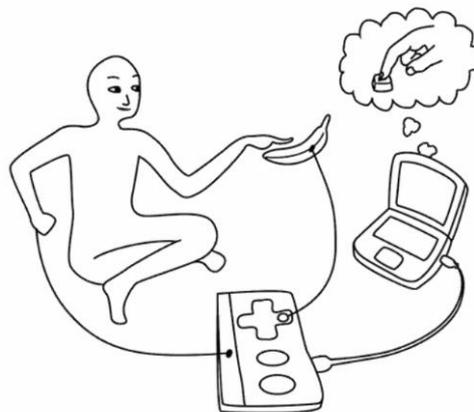


Figura 4 *Makey Makey* viene riconosciuto come tastiera dal computer. Chiudendo il circuito della freccia in su, il computer esegue andando su pensando sia stato premuto quel tasto sulla tastiera.

eseguirà lo stesso comando, come se i segnali ricevuti avessero entrambi la stessa provenienza.

2.2 Estensione di *Scratch*

Scratch è un ambiente di programmazione gratuito che utilizza un linguaggio semplice di tipo grafico adatto ad insegnare ai bambini e ragazzi a programmare. La metafora del teatro, o delle quattro S, è un modo per poter definire la sua tecnologia esplicitando le sue componenti principali: *Sprite*, *Stage*, *Script*, *Scratch*¹¹. La metodologia utilizzata è quella a blocchi: ogni codice viene a costituirsi come un blocco che, come un puzzle, si incastrerà con altri blocchi, dunque altri codici creando uno *Script*. I blocchi sono divisi in sezioni, ciascuna contraddistinta da un particolare colore che facilita il bambino nella scelta del blocco che a lui interessa. Le sezioni riguardano: il movimento (in blu), l'aspetto (in viola scuro), il suono (in viola chiaro), le situazioni ovvero gli eventi (in giallo), il controllo (in arancione chiaro), i sensori (in azzurro), gli operatori (in verde), le variabili (in arancione scuro). Un elemento di ulteriore aiuto è la forma che viene data ai blocchi utile a capire quali incastri e combinazioni si possono ottenere (vedi **Figura 5**).



Figura 5 Le forme di alcuni comandi di Scratch.

Ci sono gli *hat* (cappello), blocchi che vengono inseriti solo all'inizio del codice (in figura color giallo); gli *stack* (catasta), blocchi che può essere incastrati con gli altri (in figura color viola e arancione), e il *reporter* (corrispondente), blocchi che devono essere inseriti all'interno di un altro blocco a forma di esagono o ovali (in figura verde e azzurro). I blocchi appena visti sono presenti in elenco

¹¹ Stage (palcoscenico) Sprite (“oggetti” ovvero personaggi, attori) Script (“copione”, la parola Script sostituita successivamente da Code “codice”), Scratch (progetto / programma che mette assieme tutto questo).

nella parte sinistra della schermata che si apre quando si vuole creare un progetto su *Scratch*. Per creare il codice, basta trascinare i vari blocchi nell'area centrale della pagina, l'area *Script*. È possibile, in qualsiasi momento, aggiungere o eliminare blocchi, modificarne l'ordine. I codici vanno associati agli *Sprite*¹² o allo *Stage*, che si scelgono tra quelli già disponibili nel sito, si possono creare o si possono importare dal pc. Sia i personaggi che gli sfondi sono collocati nella parte inferiore a destra. In alto a destra, invece, vi è una schermata in cui poter visualizzare cosa si sta creando e soprattutto, cliccando sulla bandierina verde, si può testare l'esattezza del codice scritto. La verifica continua consente di procedere alla scrittura del programma tenendo sempre sotto controllo la sua corretta funzionalità e anche di poter rimediare in caso di errori. Questa è una qualità notevole: la possibilità di correggere ciò che è sbagliato, in qualsiasi momento della scrittura, permette di vivere l'errore non come qualcosa di irrimediabile ma di modificabile, non fallimento ma un'occasione. L'errore, infatti, è un momento di apprendimento. La ricerca dell'errore e la sua correzione, *debugging*, conduce il bambino ad un'ulteriore ed attenta riflessione su quanto scritto. Ciò può portare alla scoperta di soluzioni alternative, permettere di capire meglio determinati passaggi o scoprire possibilità oltre che un codice offre.

La prima versione di Scratch nasce nel 2006 grazie a Mitchel Resnick, collaboratore di Seymour Papert, al "*Lifelong Kindergarten Group*" dei Media Lab del MIT di Boston. Nel 2013 uscì la seconda versione 2.0 e nel 2019 la terza versione, l'attuale, 3.0 che ha introdotto diverse novità. Si tratta infatti della prima ad essere compatibile anche con la maggior parte dei dispositivi mobili, ma soprattutto vede l'introduzione di nuovi codici da poter aggiungere manualmente alla lista di quelli già presenti, nella sezione "estensioni". Tra queste estensioni si trova anche Makey Makey. I codici che automaticamente si aggiungono sono due, di colore verde scuro e con l'icona della scheda: "Quando si preme il tasto ..." e "Quando si preme la sequenza di tasti..." (vedi [Figura 6](#)).

¹² Termine il cui significato è folletto usato in informatica nell'ambiente grafico per indicare una figura bidimensionale che può essere spostata rispetto allo sfondo (Stage).



Figura 6 I due comandi di Scratch con l'espansione *Makey Makey*.

Si possono progettare animazioni, storie interattive, giochi, quiz partendo dalla scrittura di un codice base dove l'evento sarà cliccare uno dei tasti presenti sulla scheda e poi realizzarle “portando fuori i tasti” scelti con i cavi del dispositivo, ai quali si può collegare qualsiasi materiale conduttore. Dell'importanza della programmazione per i bambini nel contesto scolastico ne parla il PNSD¹³: “...*gli studenti devono essere utenti consapevoli di ambienti e strumenti digitali ma anche produttori, creatori, progettisti*¹⁴”. Anche le Indicazioni Nazionali affermano che: “*gli alunni potranno essere introdotti ad alcuni linguaggi di programmazione particolarmente semplici e versatili che si prestano a sviluppare il gusto per l'ideazione e la realizzazione di progetti (siti web interattivi, esercizi, giochi, programmi di utilità) e per la comprensione del rapporto che c'è tra codice sorgente e risultato visibile*¹⁵”.

Il sito web di Scratch mette a disposizione diversi strumenti utili per la programmazione, soprattutto a scuola. Innanzi tutto, registrandosi gratuitamente come docente, viene data la possibilità di creare una classe virtuale, in cui gli studenti possono iscriversi (senza richiedere dati sensibili e senza e-mail). La creazione di questo spazio consente al docente di monitorare il lavoro di ciascuno e di poter condividere i progetti individuali in una galleria comune. Sul sito, inoltre, viene messa a disposizione degli educatori anche una guida su come organizzare e proporre le attività di programmazione in aula, usando Scratch. Un altro vantaggio che offre agli studenti è la presenza di video tutorial e di schede stampabili di programmazione per istruzioni, passo-passo, su una varietà di progetti. Questo aspetto è utile soprattutto per chi non è ancora esperto o nuovo iscritto. Inoltre, è possibile vedere e dar vita a nuove idee dai milioni di progetti resi pubblici da altri utenti provenienti da tutto il mondo.

¹³ PNSD sta per Piano Nazionale Scuola Digitale. Esso è un documento del MIUR e pilastro fondamentale de La Buona Scuola (legge 107/2015). Prevede il lancio di una nuova strategia educativa nell'era digitale.

¹⁴ Piano Nazionale Scuola Digitale, MIUR, 2015.

¹⁵ Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, MIUR, 2012.

2.3 Sito web e Social

Makey Makey dispone di un sito internet “*MakeyMakey.com*” molto curato nei contenuti e nella grafica fresca e semplice, che riprende i colori della scheda bianco, rosso e giallo. Oltre a disporre di una sezione per poter acquistarlo, ci sono altre sezioni molto utili: Risorse, Educatori e Blog.

Nella voce “Risorse” è possibile trovare tantissimi contenuti da cui attingere per creare lavori interattivi con *Makey Makey*. Vi sono due importanti sottocategorie di questa sezione: “*How to*” e “*Instructables teacher hub*”. Nella sottocategoria “*How to*” vi sono dei veri e propri corsi “principianti” e “intermedi”, in base al livello di conoscenza che si ha del dispositivo. Ciascun corso presenta delle lezioni che, in maniera graduale, aiutano a conoscere tutte le potenzialità e possibilità dell'utilizzo della scheda. Oltre a ciò, sono presenti istruzioni per realizzare altri progetti. In ognuno viene riportato il tempo necessario per la realizzazione, i materiali utili, la fascia di età a cui si consiglia il progetto: Livello 0-2; 3-5; 6-8; 9-12+. Nella sottocategoria “*Instructables teacher hub*” il sito rimanda ad un'altra pagina web. Si tratta di una *community* chiamata *Instructables*, in cui un utente può condividere con gli altri i propri lavori creativi in diversi settori: cucina, giardinaggio, oggettistica fai da te, circuiti ed anche lavori degli insegnanti. È proprio in questo settore che molti docenti, educatori e formatori, hanno condiviso i loro progetti con *Makey Makey*. Questa *community*, inoltre, valorizza e premia la creatività: sono previsti dei veri e propri concorsi con premi assegnati a coloro che hanno realizzato il lavoro più originale e con più inventiva, attenendosi alla richiesta del concorso.

Nella voce “Educatori” si offre del materiale utile ai docenti per utilizzare *Makey Makey* a scuola. Vi sono dei file da poter scaricare in cui si ipotizzano delle lezioni ed attività da riproporre in aula e un file introduttivo che guida i docenti alla scoperta di *Makey Makey*.

La voce “Blog” raccoglie diversi articoli su progetti, foto e video condivisi dagli amministratori stessi o da altri utenti sulle pagine social di *Makey Makey*: *Facebook*, *Instagram* e *Twitter*.

Sulla pagina *Facebook* è presente anche un gruppo privato di educatori, “*Makey Makey educators*”, di cui sono entrata a far parte inviando la richiesta di accesso e compilando un mini questionario in cui mi veniva chiesto il motivo per cui

volevo entrare a far parte del gruppo. All'interno di questo spazio, insegnanti provenienti da tutto il mondo, comunicano tra loro (soprattutto in lingua inglese) e si scambiano consigli ed idee su come migliorare la didattica e potenziarla con l'utilizzo della scheda. Condividono attraverso *post* i lavori attuati in classe sotto cui gli altri utenti possono lasciare un commento.

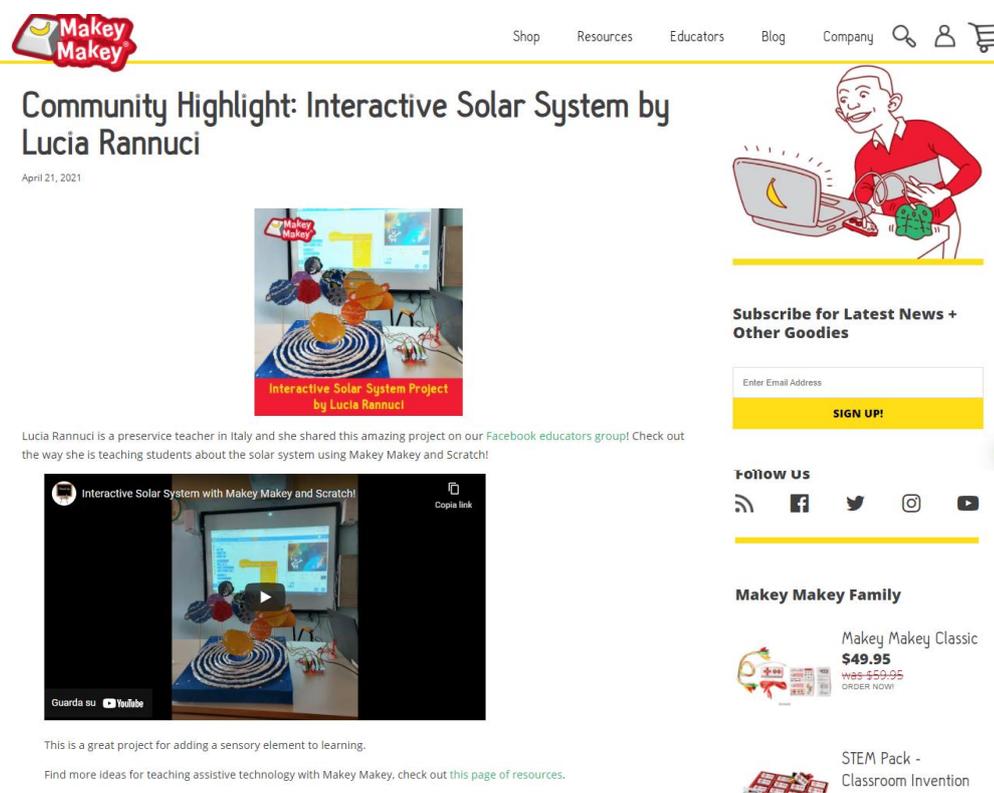
Anche io ho condiviso sul gruppo, foto e video del lavoro realizzato per la tesi di tirocinio presso una classe quinta primaria dell'Istituto Comprensivo Autonomo Statale "Giovanni Pascoli" di Francolise (CE). Attraverso la programmazione con *Scratch* (realizzata con i bambini dopo un percorso dedicato alla programmazione) e la scheda *Makey Makey* abbiamo creato un artefatto interattivo sul Sistema Solare. Il modellino (realizzato con polistirolo per la base, carta argentata per le orbite e stecchini di legno su cui erano attaccati i pianeti) rappresentava il Sistema Solare e funzionava in questo modo: quando il robot Cody, attaccato sul cavo Earth, atterrava sull'orbita di un pianeta, a cui era collegato un altro cavo corrispondente ad un tasto della scheda, il circuito si chiudeva per quel tasto scelto (ad esempio freccia su per la Terra) e partiva la voce registrata dei bambini che descrivevano quel pianeta e ne raccontavano le particolarità. (vedi [Figura 7](#)).



Figura 7 Il bambino in foto sta per chiudere il circuito di Giove.

Tra amministratori del gruppo Facebook vi è Colleen Graves, direttrice della community di Makey Makey facente parte del team JoyLabz, la quale ha commentato con ammirazione il lavoro ed ha deciso di pubblicarlo sul sito ufficiale di Makey Makey nella sezione "Blog" (vedi [Figura 8](#)). È stato un momento indimenticabile! Un bellissimo risultato

soprattutto per i bambini e le insegnanti di classe che lo hanno reso possibile. Grazie al potere di internet, gli Stati Uniti e l'Italia si sono avvicinati ed hanno condiviso materiale utile per la didattica.



The screenshot shows the Makey Makey website's blog section. At the top, there is a navigation bar with links for Shop, Resources, Educators, Blog, and Company, along with search, user, and cart icons. The main heading is "Community Highlight: Interactive Solar System by Lucia Rannuci", dated April 21, 2021. Below the heading is a video thumbnail titled "Interactive Solar System Project by Lucia Rannuci" showing a classroom setup with a laptop, a Makey Makey board, and a Scratch program. A text block below the video states: "Lucia Rannuci is a preservice teacher in Italy and she shared this amazing project on our Facebook educators group! Check out the way she is teaching students about the solar system using Makey Makey and Scratch!". Below this is a YouTube video player with the title "Interactive Solar System with Makey Makey and Scratch!". To the right of the main content, there is a "Subscribe for Latest News + Other Goodies" section with an email sign-up form and a "SIGN UP!" button. Below that is a "Follow Us" section with social media icons for RSS, Facebook, Twitter, Instagram, and YouTube. At the bottom right, there are two product recommendations: "Makey Makey Classic" for \$49.95 (was \$59.95) and "STEM Pack - Classroom Invention".

Figura 8 Articolo del progetto sul sito web di Makey Makey, sezione Blog.

2.4 Makey Makey, Scratch e disabilità

All'interno delle aule scolastiche possono spesso esserci uno o più bambini con disabilità e ciò non stupirebbe. Eppure, il cammino per superare ed abolire le diverse forme di istituzionalizzazione, di isolamento e separazione dei soggetti disabili, è stato lungo e travagliato (tuttavia esistono paesi europei che prevedono ancora percorsi separati in "scuole speciali" o in classi differenziate). La risposta della nostra società ai bambini con handicap, fino a non molto tempo fa, era di fare integrazione¹⁶. Questa visione si scontra con quella attuale: è vero che un bambino può presentare delle difficoltà motorie, psichiche o comportamentali

¹⁶ Integrazione ed inclusione non sono sinonimi: per l'integrazione è il soggetto diverso che deve uniformarsi al contesto fatto di precise regole (a scuola ciò si traduce con lo standardizzare gli obiettivi e conformarlo alla maggioranza). Nell'inclusione il soggetto rimane tale, è la società che si modifica per accoglierli.

dal punto di vista medico riconosciute, ma il soggetto non nasce deficitario¹⁷, è il contesto a renderlo tale. Ad esempio, per un bambino nato cieco, la cecità è uno stato normale e non patologico; è il contesto che gli fa capire di essere “diverso”. Per questa ragione, il focus del problema non è il bambino con disabilità quanto la società tutta che deve modificarsi nel suo funzionamento e fare inclusione, ovvero rimuovere quelle barriere all’apprendimento e alla partecipazione. La scuola deve essere il primo luogo in cui valorizzare ogni diversità, soprattutto alla luce del fatto che la classe, oggi¹⁸, si presenta sempre più “complessa”: ritroviamo differenze culturali e sociali, bisogni educativi differenti, diverse abilità e competenze. Ma soprattutto esistono differenze tra gli studenti nel loro modo di apprendere, di percepire ed elaborare le informazioni, di relazionarsi con l’informazione. Dunque diverso non è il soggetto con disabilità, diversi lo siamo tutti secondo prospettive diversificate. L’insegnante, riconoscendo questa molteplicità, deve equipaggiarsi di una pluralità di mezzi che può essere garantito dall’ausilio delle tecnologie.

Nel corso degli anni, la tecnologia ha aiutato fortemente le persone con disabilità offrendo loro ausili, hardware e software specifici. Le cosiddette tecnologie assistive possono, ad esempio, compensare specifiche disabilità, innate o acquisite, e sono ampiamente utilizzate come strumento riabilitativo e di compensazione delle abilità residue. Ci sono ausili (ad esempio Alexa di Amazon) in grado di controllare con un comando vocale un intero appartamento (luci, finestre ecc) per consentire a chi ha disabilità motorie di potersi gestire autonomamente. Oppure, per i non vedenti, sono stati progettati software per il riconoscimento e sintesi vocali che traducono un testo in suoni e parole. Questi particolari dispositivi sono nati per aiutare e supportare la persona con una certa disabilità ma oggi vengono utilizzati nel quotidiano da tutti¹⁹.

¹⁷ Lev S. Vygotskij sosteneva che il deficit non produce automaticamente il “bambino deficitario”, sono le conseguenze sociali del deficit, il modo come avviene l’interazione tra bambino con deficit ed ambiente sociale che crea l’handicap e spesso le conseguenze sociali del deficit rafforzano, alimentano e consolidano il deficit. *“Entrambi, bambino normale e anormale, sono persone, entrambi sono bambini, in entrambi lo sviluppo si svolge secondo la medesima legge. La differenza esiste nel modo in cui si svolge lo sviluppo”*.

¹⁸ Queste differenze a scuola ci sono oggi come c’erano anche ieri, tuttavia in passato non vi era questa attenzione a tutte le forme di diversità come oggi.

¹⁹ Già Ovide Decroly, agli inizi del ‘900, sosteneva che lo studio dei “bambini irregolari” (così definisce i bambini con disabilità) giova alla conoscenza di tutti i bambini ed i metodi inventati nel lavoro educativo con questi, possono essere applicati nell’intervento con qualsiasi altro fanciullo.

Hardware e software come Makey Makey e Scratch, nati per essere fruibili da tutti, possono essere pensati come strumenti digitali in grado di offrire un concreto aiuto ai soggetti con disabilità in campo terapeutico. Sul web sono presenti diverse esperienze di insegnanti ed educatori che hanno usato questi dispositivi con i ragazzi con difficoltà.

Su un forum di Scratch Ed, Joel Adam²⁰ parla della sua esperienza sull'utilizzo di Scratch con tre ragazzi aventi disabilità motoria, sensoriale e comportamentale. In base a quanto osservato, egli ha dichiarato che gli aspetti creativi e grafici di Scratch sono profondamente coinvolgenti, tuttavia non è accessibile a tutte le categorie di disabilità. Per il suo studente cieco, infatti, Scratch non sarebbe stato accessibile se non ci fosse stata una persona vedente al suo fianco.

Altre esperienze documentate sul web vengono da “La casa di Sabbia - ONLUS²¹” che propone una sezione su come utilizzare Makey Makey e Scratch con i bambini aventi disabilità. In particolare la sperimentazione riguarda un bambino avente una grave forma di disabilità motoria che colpisce soprattutto gli arti inferiori. Le attività ideate e riportate sulla loro pagina web con Makey Makey sono due e sono state progettate partendo dagli interessi del bambino in modo che fosse motivato nell'interazione. Una delle due consisteva nel far partire la sigla dei suoi cartoni preferiti al tocco dell'immagine (vedi **Figura 9**).

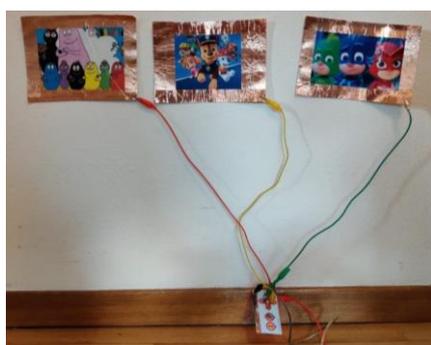


Figura 9 Lavoro realizzato dall'organizzazione con il bambino avente disabilità motoria.

L'attività si è mostrata molto significativa: il bambino, spinto dalla voglia di ascoltare

la canzone, esercitava e potenziava l'utilizzo delle braccia e delle mani per toccare l'immagine. Quando la musica terminava, aveva capito che per risentirla, doveva seguire la stessa procedura. Nel video della documentazione disponibile

²⁰ Joel Adam è direttore di *Imaginary Worlds Camps del Calvin College(IWC)*, in cui presenta agli studenti delle scuole medie, idee di base dell'informatica, utilizzando strumenti coinvolgenti come Alice e Scratch.

²¹ La casa di sabbia è un'associazione creata per rendere le vite delle famiglie con bambini disabili gravi più consapevoli e indipendenti.

sulla loro pagina, si evince che il bambino sapeva di dover toccare l'immagine ma non quale punto preciso (ovvero i bordi in cui era stato attaccato del nastro in rame) e questo lo portava ad impazientirsi.

Per la seconda attività è stata creata, grazie a Scratch, la storia digitale di un noto libro per bambini "La corsa della lumaca". Utilizzando la scheda Makey Makey, il bambino poteva guardare, ascoltare e passare alla parte successiva al racconto da solo, grazie ad un pulsante collegato alla scheda (vedi **Figura 10**).



Figura 10 Il bambino preme il pulsante per far avanzare il racconto.

Gli stimoli sonori e visivi catturavano l'attenzione e lo sguardo del bambino il quale si mostrava pronto a cliccare il pulsante non appena si fermavano le voci e le figure e lo schermo diventava blu.

A partire dal 21 Aprile di quest'anno, gli amministratori di Makey Makey hanno introdotto nella pagina ufficiale web una sezione dedicata alla disabilità dal nome "Assistive Technology, Occupational Therapy, and More Accessibility Resources". Sono presenti esperienze progettate o attuate da insegnanti in scuole di diverso ordine e grado e con bambini aventi diverse forme di disabilità. Ne riporto qui alcune. Vi è Tom Heck il quale, in una conferenza aperta ad un pubblico di educatori, ha raccontato del suo progetto pensato per più ordini di scuola, in cui i ragazzi di una scuola secondaria di secondo grado hanno realizzato con Scratch e Makey Makey attività da proporre ai bambini con disabilità nella scuola primaria. L'esperienza, che ha visto usare metodologie quali *peer education* e *cooperative learning*, ha prodotto notevoli risultati ed ha coinvolto tutti i bambini. I ragazzi hanno progettato e realizzato oggetti come un controller usando la plastilina per giocare ad un videogame (vedi **Figura 11**), un pianoforte da poter suonare con i piedi a terra.

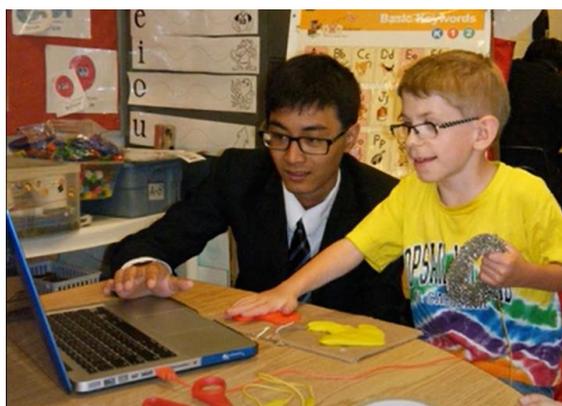


Figura 11 Il bambino in foto gioca usando un controller realizzato con la plastilina.

È un lavoro nato dall'idea di rendere i ragazzi programmatori e non semplici consumatori e di trovare nuove vie per facilitare l'interazione con il pc per chi ha una disabilità, attraverso la scheda Makey Makey. In termini di accessibilità, infatti, la tastiera del pc o il mouse non sono facilmente usufruibili da tutti. L'articolo presente sul sito scritto da un professore di tecnologia, Matthew Faber, evidenzia le difficoltà che un utente affetto da una disabilità motoria riscontra nell'interazione con le componenti input del pc proponendo strategie attraverso Makey Makey per ovviare a tali difficoltà. In tale articolo scrive che bambini con distrofia muscolare o aventi una paralisi cerebrale possono trovare difficile il movimento su una tastiera o trovare quasi impossibile l'attività motoria fine. Si potrebbe, per l'appunto, utilizzare Makey Makey per distribuire i tasti e usare l'argilla da modellare, ad esempio, su una scrivania. Ancora, alcuni bambini aventi disabilità motoria possono muovere solo la testa. Con Makey Makey, unitamente a Scratch, egli afferma che si può progettare una struttura da posizionare intorno al collo per utilizzare il movimento della testa in sostituzione ai tasti. Altri bambini, ancora, possono avere una mobilità molto limitata. Un colpo di mano, un'alzata di spalle o persino un movimento della lingua possono essere usati per interagire con il pc.

In linea con l'utilizzare Makey Makey a supporto di chi presenta difficoltà motorie, sempre sulla pagina, viene riportato il progetto dell'ingegnere informatico Janson Webb il quale ha progettato e realizzato una singolare interfaccia di interazione col pc per un soggetto in grado di muovere l'avambraccio. Egli afferma che, in generale, per progettare una tecnologia assistiva studiata appositamente per un utente specifico avente problematiche

fisiche, di fondamentale importanza è capire le sue potenzialità e limiti di movimento. Da ciò che il bambino riesce a fare, dunque dalle sue capacità, bisogna mobilitarsi per studiare e creare un sistema con Makey Makey in grado di essere facilmente gestito dal bambino. La struttura da lui creata con cartone ed alluminio, consente di poter chiudere il circuito della scheda quando l'avambraccio della persona tocca il braccio della sedia (vedi [Figura 12](#) e [Figura 13](#)).

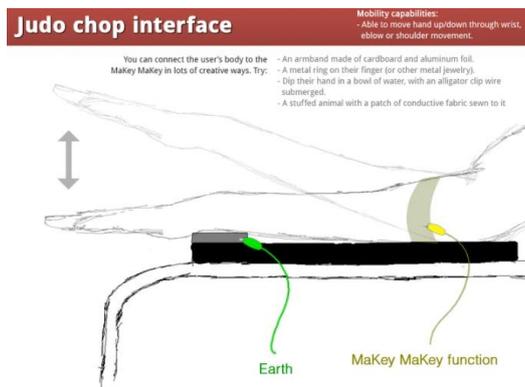


Figura 12 Progettazione dell'interfaccia da realizzare.



Figura 13 Interfaccia posizionata su di un braccio della sedia realizzata per soggetti aventi disabilità motoria in cui non è compromessa la mobilità dell'avambraccio.

Un ultimo lavoro di cui vorrei parlare, presente in questo ricco elenco di contenuti sull'utilizzo di Makey Makey per soggetti aventi disabilità, è un webinar caricato su you tube dal nome "*Build a Better Book*". Stacy, della *CO Science Discovery* dell'Università del Colorado, presenta, insieme a due sue collaboratrici, una nuova tipologia di libro, tattile e sensoriale, realizzato con materiali di uso comune, stampanti 3D, arricchito con suoni ed effetti speciali attraverso Makey Makey (vedi [Figura 14](#)).



Figura 14 Libri tattili e interattivi con Makey Makey delle favole “La pecora ed il lupo” e “La lepre e la tartaruga”.

2.4.1 Seminari di tecnologie assistive e terapia occupazionale

Attraverso il sito ufficiale Makey Makey, viene data la possibilità di partecipare a tre seminari online gratuiti dal nome “*CreATing More with Makey Makey. Accesibility and Assistive Technology*” con Katie Butzu e Mark Lyons, educatori che lavorano alla creazione di seminari per insegnare come usare Makey Makey a scopi terapeutici. In questi tre incontri, mediati da Colleen Graves, i due esperti spiegheranno come realizzare sistemi ed attività per bambini aventi disabilità che, in realtà, possono rivelarsi significativi per tutti i bambini.

Mi sono iscritta al primo dei tre seminari disponibili inserendo la mia e-mail ed ho preso parte all’incontro attraverso la piattaforma Zoom.

1° incontro: Cardboard Switch and Musical Paintbrushes

Durante il primo incontro, tenutosi il 22 Aprile 2021 alle 23 ora italiana, prima di entrare nel vivo della discussione, i due educatori si sono presentati facendo un’introduzione su come funziona la scheda e quali sono i materiali che possono esser utilizzati con la scheda in quanto buoni conduttori. Dopo questa prima parte, si è poi passati alla costruzione in diretta degli strumenti pensati per questo incontro: un interruttore, in stile big mack, per offrire un accesso agli interruttori alternativo per studenti che hanno difficoltà a pigiare i tasti della tastiera o del mouse e un pennello musicale per i bambini hanno bisogno di migliorare la coordinazione motoria fine, migliorare la presa, migliorare la coordinazione

motoria visiva, migliorare la comprensione causa / effetto e migliorare il gioco sociale (vedi **Figura 15**).



Figura 15 Screen webinar del primo incontro durante la creazione live del pennello musicale.

L' interruttore è stato realizzato con soli tre materiali: cartone, spugna, alluminio. Tagliando due quadrati di cartone uguali, su una faccia di ciascun quadrato si incolla un foglio di alluminio. Dopo di che, si chiudono ponendo la faccia con l'alluminio all'interno ed inserendo delle strisce di spugna in mezzo tra i due cartoni. Collegando un morsetto a coccodrillo su un lato del cartone ed un altro morsetto nell'altro lato, quando si farà una leggera pressione nel mezzo dei due cartoni, il circuito si chiude.

Per realizzare il pennello musicale occorre invece più materiale: pennello, nastro isolante, foglio di carta, acqua, spugna, filo di rame. Per prima cosa bisogna isolare l'eventuale parte metallica del pennello con del nastro isolante. Si inserisce il filo di rame tra le setole del pennello e si sigilla con altro nastro. Il filo, poi, si collega con un cavo alla scheda. Si adagia un foglio di carta o di alluminio su un piano da lavoro bagnandolo con una spugna. Su questo foglio verrà collegato un altro morsetto a coccodrillo. Quando il pennello tocca il foglio bagnato, il circuito si chiude. Questo pennello è stato definito "musicale" poiché connesso all'attività per cui è stato pensato dai due esperti: nel momento in cui il circuito si chiude, parte il segnale della barra spaziatrice. Aprendo un video musicale su you tube, quando il circuito si chiude con il tocco del pennello sul

foglio, il video si mette in pausa, con un altro tocco si riavvia, dunque l'utente può manipolare l'attività e scegliere se far partire o mettere in pausa il video.

2.4.2 Autismo: come facilitare la comunicazione

Il disturbo dello spettro dell'autismo è un disturbo del neurosviluppo molto complesso: si differenzia nella sua espressività da soggetto a soggetto e nello stesso soggetto nel corso dello sviluppo. Tale disordine neuropsichiatrico è, in generale, contraddistinto da una triade caratteristica: compromissione dell'interazione, compromissione della comunicazione sociale e repertorio di attività ed interessi stereotipati e ripetitivi. Proverò ora a delinearne le caratteristiche generali circa la clinica di tale disturbo, tuttavia bisogna ricordare che non sono presenti sempre ed in tutti i soggetti gli stessi "sintomi" poiché ciascuno, come detto, esprime il disturbo con sfaccettature proprie, lungo uno spettro per l'appunto.

Per compromissione dell'interazione e della comunicazione sociale si intende che il soggetto con tale disturbo tende facilmente ad *isolarsi e chiudersi*, anche se possiamo avere bambini che se adeguatamente coinvolti interagiscono e bambini che interagiscono facilmente con l'altro ma secondo modalità e *comportamenti bizzarri*, inopportuni, atipici. Nell'approcciarsi all'altro mancano totalmente quegli elementi che mostrano che l'altro sia in relazione, ad esempio *non reggono lo sguardo* dell'interlocutore, tendono a guardare altrove. Sembrano *non ascoltare* quando altri li chiamano o gli chiedono qualcosa, o rispondono dopo che è passato del tempo. *Non coinvolgono* l'adulto nelle loro attività o per condividere le proprie emozioni e bisogni, *usano l'altro in maniera strumentale* cioè per soddisfare le esigenze del momento che fanno non possono fare soli. Parliamo, poi di un repertorio di attività ed interessi stereotipati e ripetitivi: si può registrare una certa *ripetitività* nei movimenti, nell'uso degli oggetti e/o nell'eloquio, una *rigidità mentale* cioè sono bambini con una forte insistenza nell'immutabilità (*sameness*), una *ristrettezza* di interessi che possono essere anche profondi ma limitati, una *reattività insolita* nei confronti di stimoli sensoriali propri o dell'ambiente esterno. L'intelligenza non sempre è compromessa: possiamo avere bambini autistici a basso o ad alto

funzionamento. Solitamente la diagnosi si fa nei 3 anni di età, ma si può iniziare ad avere il sospetto anche prima.

Tra le terapie sono previsti interventi riabilitativi, psicoeducativi e psicoterapeutici. Gli interventi riabilitativi sono articolati in sedute terapeutiche in cui un operatore lavora sulle aree di sviluppo compromesse: si lavora sulla psicomotricità, sulle tecniche di modifica del comportamento (ABA²²) e di comunicazione aumentativa ed alternativa. Gli interventi psicoeducativi²³ mirano a favorire l'inclusione del soggetto nell'ambiente significativo del bambino come casa, scuola o centri ricreativi.

Soffermandomi, in particolare, sul deficit di comunicazione sociale, attraverso le tecnologie e l'arte nelle sue diverse forme (musica, disegno, colori), si possono creare ambienti creativi in grado di aiutare il bambino con autismo a trovare una via trasversale per comunicare ed è a queste macrocategorie che ho fatto affidamento per la progettazione delle mie attività di cui parlerò in seguito, pensate per aiutare soggetti aventi difficoltà comunicative. Chiaramente chiunque, soggetti disabili o meno, può esprimersi attraverso questi mondi, tuttavia per molti bambini con disabilità possono anche rappresentare gli unici modi che si hanno per poter comunicare. Sia la tecnologia che l'arte danno vita a forme di comunicazione indirette: il bambino comunica con l'altro attraverso un mediatore. Ciò può avere i suoi vantaggi: sia che il bambino abbia o meno l'intenzionalità di comunicare, non essendo più lui ad essere al centro ma un altro elemento (un suono, un colore), può sentirsi libero di fare, aprendo un portale di accesso dentro di sé.

Spesso si dice che vi è uno strano legame tra tecnologia e bambini autistici, soprattutto se ad alto funzionamento o con sindrome di Asperger. In generale, l'apporto positivo, coinvolgente e facilitante delle tecnologie riesce ad interessare tutti i ragazzi. Tuttavia, è stata dimostrata l'utilità delle tecnologie

²² Acronimo di Applied behaviour analysis.

²³ Il programma educativo TEACCH (*Treatment and Education of Autistic and Communication Handicaped Children*) nasce con lo scopo di favorire lo sviluppo dell'individuo, la sua integrazione sociale e l'autonomia del bambino autistico. Da tale programma la scuola può ispirarsi per trarre strategie, informazioni e suggerimenti utili e funzionali per approcciarsi a loro. Suggestisce, ad esempio, di strutturare bene lo spazio, per consentire al bambino di sapere con precisione ciò che ci si aspetta da lui, di strutturare anche il tempo magari con una sorta di agenda che aiuti il bambino a rendere concreto un concetto astratto quale il tempo o di strutturare il lavoro da svolgere attraverso uno schema di lavoro poggiato sul banco.

soprattutto per i ragazzi con disturbo dello spettro dell'autismo in quanto supporti utili a progettare percorsi in grado di superare quei deficit comunicativi e relazionali che caratterizzano il quadro clinico di un bambino con questo disturbo, utilizzando un canale comunicativo prevalentemente visuo-spaziale. Ma gli aiuti che un dispositivo informatico come un computer può offrire ad un bambino autistico non riguarda solo la comunicazione. Alla loro incapacità di anticipare gli eventi e di prevederli, il computer offre un'alta prevedibilità degli stimoli, che possono essere programmati; alla necessità di ripetere molte volte prima di apprendere, il computer offre lo spazio per una ripetizione infinita; ai loro interessi limitati e fissi il computer offre la possibilità di personalizzazione. Quest'ultimo aspetto richiama l'importanza del passaggio dall'individualizzazione alla personalizzazione dell'intervento. Software come Scratch rendono possibile quanto detto e, soprattutto, possono offrire uno spazio per favorire la comunicazione. In un'intervista a Vicki Gold, istruttrice informatica americana, afferma che *Scratch* consente al bambino con autismo di poter comunicare con milioni di utenti provenienti da tutto il mondo. Per comunicare intende la possibilità che offre il sito di poter visionare i progetti realizzati di altri utenti, di commentarli, di guardare il codice interno e di poterli anche remixare ed arricchirli con idee proprie. Il termine di Scratch è, infatti, legato al verbo "to scratch" (graffiare) che rimanda al movimento dei DJ di girare i dischi musicali quando mixano la musica. Dunque non ci si limita alla sola creazione dei progetti ma si mira a creare una comunità di condivisione, invitando anche altri utenti a creare dei remix di quelli già esistenti.

Oltre all'ausilio della tecnologia come strumento utile a potenziare la comunicazione, si aggiunge la musica, considerata la madre di tutte le arti. I primi a sostenerlo furono i greci i quali con *Mousiké* indicavano l'arte suprema. Il musicologo *David Huron* afferma che la musica è caratterizzata dalla sua onnipresenza e dalla sua antichità. Non c'è una sola cultura, contemporanea o primordiale, che ne sia priva. Il rapporto uomo-musica è infatti tanto intenso quanto antico. Già l'uomo preistorico aveva fatto esperienze sonore con la voce e con strumenti naturali, inizialmente proprio per scopi comunicativi e poi come forma d'arte. Le origini della musica, dunque, sono legate alla comunicazione e ciò lo si evince dai vari ritrovamenti musicali ma anche dai numerosi rilievi, graffiti, dipinti che ne sono testimonianza. Questa qualità della musica permane

ancora oggi. Quando si crea musica utilizzando suoni di strumenti musicali accompagnandoli, spesso, anche alla voce, si compie qualcosa per se stessi ma anche per gli altri. Produrre musica aiuta a portare fuori qualcosa del proprio mondo interiore, si può elaborare un dolore o immortalare un momento, fermare una gioia, però contemporaneamente ciò che si realizza può risultare una cura anche per gli altri che possono ritrovarsi in essa o, attraverso quel componimento, gli altri possono conoscere qualcosa di quella persona in base a ciò che ha comunicato con intenzionalità o non intenzionalmente. In generale la musica stimola aree cerebrali che diversamente non verrebbero stimolate, agisce in maniera trasversale e ed ha effetti sul piano emotivo. Una successione di suoni, in armonia tra loro a dar vita ad una melodia, può evocare o trasmettere emozioni differenti. *Daniel J. Levitin*, psicologo cognitivo e musicista, indaga sull'influenza che ha la musica nel processo di evoluzione culturale dell'umanità e suddivide tutta la musica in sei categorie che corrispondono ai sei diversi modi in cui l'uomo si serve della musica: canzoni di gioia, di amicizia, di conforto, di religione, di conoscenza e di amore. Le canzoni di conforto, ad esempio, sono quelle melodie che ascoltiamo quando ci sentiamo particolarmente tristi, dunque ci consolano e ci danno conforto perché è proprio ciò che vogliono comunicare. Per tutte queste ragioni, per le sue potenzialità e per la sua trasversalità, è possibile utilizzare la musica a scopi terapeutici. Si parla infatti di musicoterapia: dalle sedute psicoterapeutiche, ai reparti pediatrici fino alle carceri, la musica può essere protagonista di esperienze significative che producono effetti positivi sulla persona. Non ci sono evidenze scientifiche certe su come la musica può alleviare gli stati d'ansia, la percezione del dolore, l'elaborazione di un sentimento negativo o represso, tuttavia i vantaggi e i miglioramenti sui pazienti sono stati lungo gli anni sempre più numerosi. Soprattutto questa terapia viene molto usata con i bambini aventi autismo. I bambini con disturbo autistico possono trovare nella musicoterapia e soprattutto nell'improvvisazione musicale, un aiuto per esprimersi e comunicare con gli altri. Un aspetto alquanto interessante è che le persone con autismo sembrano avere una certa sensibilità e predisposizione innata alla musica. Ci sono numerosi studi che dimostrano come la musica riesca a migliorare la comunicazione sociale nei bambini in età scolare, migliora anche il comportamento ed influisce sulla forza delle connessioni tra aree cerebrali. TIME-A, progetto di ricerca internazionale, ha indagato sugli

effetti della musicoterapia sull'autismo. I risultati di tale progetto mostrano che la musica NON ha effetti sulla gravità dei sintomi dell'autismo (non lo guarisce) tuttavia sono molto interessanti gli "effetti collaterali": unisce ed attira i bambini e le loro famiglie, migliora il loro benessere, riduce i manierismi autistici, i movimenti stereotipati e ripetitivi e la regolazione emotiva, premessa per lo sviluppo delle abilità di interazione sociale. Ancora, *Cochrane Collaboration*, ente di ricerca indipendente, ha dimostrato come il suono e la musica possono aiutare i bambini autistici a migliorare la comunicazione anche verbale, favorendo un contatto emotivo, incrementando le capacità di adattamento sociale e facilitando la relazione con i genitori.

Un altro modo scelto come via alternativa per comunicare è il disegno. Si tratta di una pratica anch'essa antica quanto attuale. Le prime rappresentazioni iconiche risalgono alla preistoria quando gli uomini cavernicoli erano soliti raffigurare sulle pareti, usando materie naturali come il carboncino o le pietre, scene della quotidianità, soprattutto di caccia. Una delle più antiche espressioni del disegno è stata la scrittura come dimostrano sia alcune tavolette della Bassa Mesopotamia incise nel IV millennio a.C., sia interi sistemi di scrittura come i geroglifici egizi. Oggi con questo termine indichiamo una rappresentazione simbolica della realtà che porta il bambino a sviluppare la propria conoscenza sul mondo. Il disegno viene spesso utilizzato come reattivo di livello in quanto traduce l'evoluzione di alcune funzioni di base, quali il controllo del tatto, l'organizzazione spaziale e temporale, lo schema corporeo, l'organizzazione del pensiero. L'analisi di tali aspetti consente di valutare il livello di sviluppo raggiunto. Si passa, dunque, dagli "scarabocchi" che rappresentano una forma spontanea di piacere motorio e visivo, a disegni più definiti, strutturati e con significato. Per questa ragione il disegno, insieme al gioco, viene molto usato durante l'esame psichico del bambino. I bambini aventi disturbo dello spettro dell'autismo, tuttavia, presentano un ritardo significativo nel processo grafico, perché il disegno è uno strumento comunicativo. Tale osservazione è avvalorata dal fatto che anche i bambini con disturbo dello spettro autistico con un livello intellettivo adeguato presentano un ritardo nella produzione grafica. Questo ritardo, infatti, non sembra correlato al quoziente intellettivo ma all'area dell'affetto sociale: se c'è un'inibizione relazionale ci sarà anche un'inibizione nell'aspetto comunicativo del disegno. Quando un bambino inizia ad usare la

propria produzione grafica per rappresentare spontaneamente oggetti del mondo circostante, apre un importante canale di comunicazione che gli consente di esprimere bisogni e desideri. A differenza delle parole, che evocano nel bambino tracce sonore non visualizzabili, i disegni lasciano tracce tangibili che gli consentono un confronto più concreto con il mondo. Per il bambino con disturbo dello spettro autistico, considerando tutte le difficoltà che incontra nell'integrare le varie sensorialità e nel concettualizzarle, si comprende meglio quanto la produzione grafica possa rappresentare uno strumento conoscitivo della massima importanza. I bambini con disturbo autistico, presentando una notevole difficoltà a esprimere e a dare forma al proprio stato emotivo a causa di un deficit di sintonizzazione affettiva, riescono, in un contesto come quello terapeutico, ad abbassare i meccanismi di difesa e ad esprimere, in modo maggiore, i vissuti emotivi anche attraverso strumenti non verbali, diversamente da quanto accade in un contesto valutativo. Solo all'interno di un contesto significativo il disegno può diventare, per il bambino autistico, un mezzo per narrare i propri bisogni, desideri ed emozioni, all'altro anche in assenza di linguaggio verbale.

In generale, disegnare è un modo di esprimersi universale. L'insegnamento del disegno non va trascurato per le sue potenzialità educative, spirituali e pratiche: affina l'osservazione, suscita interesse per la realtà, promuove l'immaginazione e la memoria, potenzia il legame occhio-mano e la motricità fine. Il disegno può essere considerato il "linguaggio muto" del bambino, sul mondo che vive, essendo l'espressione più autentica e singolare della personalità infantile. Esso rappresenta una valida forma di comunicazione, soprattutto quando i bambini sono piccoli e possono avere difficoltà nel riuscire ad esprimere usando le parole. Attraverso l'attività grafica i bambini, infatti, rappresentano la parte più intima ed inconscia del loro mondo: quello dei sentimenti e dell'emotività, riproducendo sul foglio ciò che vivono dentro e che non riescono ad esternare come vorrebbero, come le loro paure, le loro gioie oppure i cambiamenti, le difficoltà, i conflitti che affrontano come la gelosia di un fratellino, la paura dei mostri, la paura degli animali o il timore di essere rapiti. Queste considerazioni emergono nel momento in cui si esegue un'accurata analisi del disegno nei suoi aspetti formali: il tipo di linea, l'intensità del tratto, l'uso dello spazio grafico, la spazialità delle figure nella scena, l'omissione di qualche particolare, il rispetto delle proporzioni e la scelta dei colori.

Quest'ultimo aspetto merita un'attenzione particolare. *“I colori, come i lineamenti, seguono i cambiamenti delle emozioni”* affermava il pittore Pablo Picasso, riconoscendone la capacità di esprimere stati d'animo e sentimenti profondi. Attraverso il colore l'uomo comunica le sue esperienze interiori, i suoi affetti, i suoi conflitti inconsci. Dunque i colori sono anch'essi strumenti atti a comunicare. Il colore è legato alla percezione visiva dei segnali nervosi che i fotorecettori della retina inviano al cervello quando assorbono radiazioni luminose. Esistono, tuttavia, dei fattori come quelli ambientali e psicologici, che ne condizionano la percezione cromatica. Gli attributi riconosciuti ad un colore riguardano la tinta, la saturazione, la luminosità e la chiarezza. Generalmente i colori si dividono in primari (definiti così poiché non si generano dalla mescolanza di alcun colore) e secondari (derivano dalla mescolanza in pari misura di due colori primari), cromatici (che manifestano una tinta o tonalità del colore) e acromatici (il bianco, somma di tutti i colori, e nero, assenza di tutti i colori, ed il grigio), caldi (i pigmenti associati alla luce solare o al fuoco) e freddi (i pigmenti associati alla luce lunare o alle acque). Dalla scelta che un bambino fa dei colori si possono fare delle osservazioni: ad esempio si riconosce in chi utilizza colori freddi e tenui una personalità introversa e una condizione di tristezza, mentre colori caldi e vivaci descrivono un carattere estroverso e curioso; un disegno acromatico è considerato rivelatore di vuoto affettivo e tendenza antisociale. Anche la quantità dei colori che i bambini utilizzano può essere oggetto di analisi: i bambini che realizzano un disegno usando almeno cinque colori diversi, rivelano un buon andamento dei processi adattivi, contrariamente a chi ne utilizza solo due. Si ritiene che i bambini usino i colori sulla spinta dell'emotività, per elaborare fantasie cariche di affetti senza subire l'influenza dei significati simbolici che derivano dalla tradizione e dall'ambiente culturale e sociale particolare in cui essi vivono (colori caldi/attività, eccitazione, gioia di vivere; colori freddi/calma, inerzia, malinconia). Sull'interpretazione dei colori nei disegni dei bambini pesano i significati culturali ad essi attribuiti secondo la convenzionale corrispondenza (rosso/attività, emozione, aggressività; giallo/intuizione estroversa, raggio, invidia; verde/speranza, riposo; blu/sicurezza e controllo razionale; bianco/fuga e solitudine, ma anche sospensione e riflessione; nero/rassegnazione e sofferenza misteriosa). Nella scuola materna, infatti, la maggioranza dei bambini preferisce colori intensi e

caldi, mentre soltanto i bimbi più critici e molto controllati scelgono i colori più freddi e, in tale caso, si tratta spesso di bambini con problemi emotivi. Fin verso i tre anni il bambino non si preoccupa che i colori dei suoi disegni corrispondano a quelli degli oggetti reali: la sua gioia nel maneggiare il colore è tale, che spesso il loro uso è fine a sé stesso. Nel periodo dello scarabocchio, i colori, oltre a divertire il bambino, possono svolgere una funzione di stimolo all'esplorazione e all'attività. Il primo interesse per il colore inizia con i primi tentativi di rappresentazione. In questa fase, che dura fino ai 7-8 anni, il bambino fa uso del colore sotto la spinta delle emozioni e perciò spesso i colori non hanno alcuna attinenza con le tinte degli oggetti reali. Successivamente, il bambino comincia man mano a cogliere le relazioni tra i colori e gli oggetti. L'atto stesso del colorare, secondo gli esperti in materia, aumenterebbe le capacità creative e la fiducia in se stessi.

Durante le ore di tirocinio, ho sperimentato in maniera concreta cosa vuol dire comunicare attraverso l'utilizzo di un disegno. Sia il disegno che libero che guidato lasciano emergere aspetti singolari. La classe di quinta primaria che mi ha accolta, si compone di 20 bambini tra cui A., una bambina autistica di dieci anni (sarà con lei che svolgerò delle attività di cui parlerò in seguito).

Alla classe fu data una particolare consegna: "Rappresenta iconicamente un momento felice ed uno triste vissuto durante il periodo di chiusura della scuola". Per il momento felice la bambina ha rappresentato lei collegata in DAD con la classe (vedi **Figura 16**).



Figura 16 Rappresentazione di A. del suo momento felice.

Da quel disegno sono sorte tante riflessioni. La prima è sicuramente il grande potenziale comunicativo del disegno. Il disegno non era autoreferenziale, dopo l'esecuzione andava mostrato agli altri, dunque finalizzato a comunicare, alle maestre e ai compagni, le proprie esperienze belle e brutte di quando si è stati chiusi a casa per ridurre la diffusione del contagio da Covid-19. Il disegno ha implicato sicuramente un lavoro interiore necessario per giungere alla rappresentazione, cioè scavare e cercare dentro di sé per portare fuori qualcosa che si trova dentro, fare un viaggio con la mente in cui ripercorrere tutti i momenti passati e classificarli come felici o tristi. Un'altra riflessione è stata la scelta del disegno della bambina. Chi l'avrebbe mai detto che un momento felice poteva essere la lezione a distanza? Gli altri bambini l'avevano scelta per rappresentare il momento triste mentre lei no. Ha infatti spiegato che per lei era bello collegarsi e vedere i suoi amici. Qui il paradosso che forse paradosso non è: una bambina autistica, con problemi nell'interazione, si è sentita felice di avere un contatto seppur "virtuale" con i suoi compagni. Si sarà sentita sola a casa? La risposta è sicuramente sì. Il momento triste da lei rappresentato è stato il seguente (vedi **Figura 17**).

Al centro della scena un divano, una bambina che rappresenta lei stessa seduta sopra, un orologio in alto (ha riferito di averlo rappresentato identico a quello che ha a casa sua). Guardando le proporzioni, quest'orologio è rappresentato più grande degli altri elementi del disegno, persino di lei stessa. Probabilmente la scelta è stata dettata dal fatto che la bambina voleva porre l'accento sul tempo e rappresentare il rapporto con esso: le ore trascorrevano lentamente, in solitudine, senza far nulla. La bambina ha riferito, infatti, che da sola a casa si sentiva sempre sola.



Figura 17 Rappresentazione di A. del suo momento triste.

2.4.2.1 Esperienza presso l'ICAS di Francolise

Durante le ultime ore di tirocinio, tenutesi presso l'Istituto Comprensivo Autonomo Statale "Giovanni Pascoli" di Francolise (CE), ho avuto modo di sperimentare delle particolari attività usando *Makey Makey* pensate per trovare modi alternativi al linguaggio di esprimersi e comunicare che potessero risultare in qualche modo utili alla bambina autistica A, accennata del sotto paragrafo precedente. La bambina, in classe prima primaria, presentava una sintomatologia autistica più evidente: chiusa in se stessa, non parlava con adulti né con coetanei se non per un soddisfacimento dei suoi bisogni. Era affetta da mutismo selettivo, dunque non parlava non perché ci fosse una disfunzione organica ma era la risposta ad una forte componente emotiva di ansia. Con le varie sedute terapeutiche, le esperienze a scuola, la crescita, la bambina ha superato questa fase ma permane in lei difficoltà di relazionarsi e di comunicare tendendo all'isolamento. Per tanto, ad uno sguardo superficiale, in pochi si accorgerebbero che sia autistica. Nei momenti ricreativi, ad esempio, si può evincere l'atteggiamento di chiusura. La ricreazione è anche un momento di relazione ma

lei quasi sempre consumava la sua merenda in silenzio senza scambiare parola con nessuno.

Erano, soprattutto nei primi anni di scuola, presenti anche continue stereotipie motorie precisamente un movimento continuo degli arti inferiori soprattutto da seduta che con la crescita si sono attenuati. Ho avuto modo di osservare la sua forte difficoltà a gestire le emozioni negative come il dispiacere, la frustrazione. Reagisce a questi sentimenti con delle vere e proprie crisi di pianto: viso rosso, testa bassa, occhi girati all'insù. Sono il più delle volte reazioni ad un forte malessere che non è proporzionale alla causa che l'ha determinato. Mi è capitato di assistere ad un episodio in cui la maestra le chiese se avesse portato una scheda e lei, essendosela dimenticata a casa, ha iniziato a piangere senza che la maestra avesse detto o fatto qualcosa che potesse provocare tale reazione.

Nonostante le sue difficoltà che sicuramente non descrivono nella totalità la bambina ma solo parzialmente, si riconoscono in lei talenti nel canto, nel disegno, nel ballo. È anche molto precisa, ad esempio nel disegno cerca di colorare senza lasciare spazi bianchi, e le piace l'ordine e la pulizia.

Ho previsto così due attività che potessero essere un modo per aprire nuovi orizzonti di comunicazione studiati appositamente per lei, tenendo conto della sua storia clinica e scolastica ma anche le sue potenzialità e capacità. La prima attività ha previsto la creazione di un piano costruendo i tasti da suonare con la plastilina. La bambina ha, dapprima, scelto i colori della plastilina, poi ne ha realizzato dei particolari oggetti. Collegandoli al *Makey Makey* con i cavi e aprendo un'applicazione realizzata con Scratch, la bambina ha cliccato sugli oggetti che sono diventati i tasti del piano. Ciò è possibile perché la plastilina è un buon conduttore di elettricità. Il piano di Scratch l'ho progettato facendo in modo che ad ogni tasto cliccato partisse il suono di quella nota e contemporaneamente lo sfondo cambiasse di colore. Dunque, ad ogni nota corrisponde un determinato colore (più avanti spiegherò più dettagliatamente questa applicazione). Ho cercato così di stare particolarmente attenta ai tre diversi modi di comunicare: attraverso i colori scelti per la plastilina e quelli che faceva apparire sullo schermo, attraverso gli oggetti realizzati, attraverso la scelta delle note musicali o di particolari melodie suonate. La seconda attività ha previsto, invece, la realizzazione di un disegno usando tempere e pennello. Per questa attività mi sono lasciata ispirare dalla proposta del seminario del sito

Makey Makey sulla disabilità, in particolare l'attività del Pennello musicale (di cui ho parlato precedentemente). La particolarità della attività che ho pensato e motivo per cui si differenzia da quella proposta dai due esperti all'incontro, è che il pennello non servirà ad azionare con il "play" o mettere in "pausa" un video musicale ma, grazie alla programmazione con Scratch, ho fatto in modo che ogni volta che il pennello toccasse il foglio, il circuito si chiudesse e partisse una melodia. Nell'immediato momento in cui il pennello si stacca dal foglio, la melodia si interrompe. La melodia scelta, "A Path to Solitude" di Dan Gibson, è molto evocativa: si sentono oltre al piano, il suono delle onde e degli uccelli. In seduta terapeutica, in musicoterapia soprattutto, si fa spesso utilizzo di suoni della natura. Anche qui ho fatto uso di molteplici modalità per comunicare: i colori scelti per dipingere, il tema del disegno, come si è lasciata ispirare dalla musica.

Per svolgere le attività ci siamo recati in una stanza che i docenti chiamano "stanza covid". È una stanza usata da tutte le classi della scuola primaria, vi sono dei banchetti e delle sedie e viene molto utilizzata quando si vuole lavorare in maniera individuale con i bambini aventi disabilità.

Per la prima attività, i materiali di cui mi sono servita sono: un foglio di carta bianco, scotch di carta, tubettini di plastilina di vari colori. Ho sistemato sul banco da lavoro, prima di iniziare, il pc, le casse e *Makey Makey*.

A: "Maestra cosa dobbiamo fare oggi?"

Io: "Un'attività molto bella, sarà una sorpresa. A te piacciono le sorprese?"

A.: "Sì, anche troppo. Divento impaziente".

Posiziono il materiale della prima attività sul banco ed attacco il foglio con dello scotch per tenerlo fermo ed evitare che si sposti mentre ci si lavora sopra.

A.: "Maestra vuoi una mano?"

Io: "Sì A. forse sì, lo scotch mi si attacca al guanto e non riesco a staccarlo".

Dopo questa fase preliminare, si comincia con l'attività.

Io: "Allora A. ti do questa plastilina. Devi sceglierne sei pezzetti dei colori che ti piacciono di più e li metti qua sopra (indicando il foglio)"

A.: *“Maestra quindi sei pezzettini di uno solo?”*

Io: *“No, devi prendere sei pezzi di plastilina del colore che vuoi. Tipo questo, questo (indicando i tubicini nella scatola) e devi prenderne sei”.*

I colori scelti sono sulle tonalità del rosa (viola, rosa, fucsia) e del blu (azzurro e blu) ed un tubicino arancione (vedi **Figura 18**). Ha scartato i colori scuri o neutri come il nero, il marrone, il grigio ed il bianco.

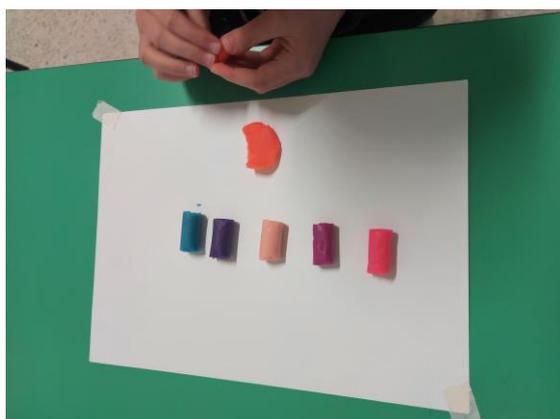


Figura 18 I colori della plastilina scelti.

Io: *“Come mai hai scelto questi colori?”*

A: *“Perché mi piacciono”*

Io: *“Qual è il tuo colore preferito?”*

A: *“Il rosso”*

Io: *“E perché non l’hai scelto?”*

A: *“Non riuscivo a trovarlo, e ho preso l’arancione”*

Io: *“A. ora devi realizzare sei oggettini con la plastilina scelta. Ad esempio con questo (indicando il tubetto) puoi fare un cuore, una foglia tutto quello che ti piace l’importante è che siano sei oggetti diversi”.*

Mentre A. modella con la plastilina degli oggetti, inizia a canticchiare la sigla del cartone “Lady Oscar”.

Io: *“Ti piace Lady Oscar?”*

A: *“E come lo sai?”*

Io: *“Stai cantando quella canzone”*

A: *“Quel programma è finito da un bel po’”*.

L'aver intonato la sigla del suo cartone preferito ha dimostrato che la bambina stava vivendo un momento sereno, l'ambiente le era familiare e sicuro, si sentiva a suo agio con le persone presenti, non aveva timori o inibizioni. Spesso capita di accompagnare le azioni del quotidiano intonando delle canzoni, soprattutto in attività noiose, lunghe ma anche rilassanti: durante le pulizie domestiche, sotto la doccia, mentre ci si prepara, quando si corre, quando si dipinge. Tuttavia ciò avviene solo se non si hanno i presupposti interiori/mentali favorevoli (se sono arrabbiato, non canto quando lavo a terra!). Intenzionalmente o meno, la bambina ha comunicato qualcosa con il suo canto.

A: *“Lo sai mi piace molto la plastilina colorata. A casa ne ho una rosa e una gialla. Ma è proprio morbida questa plastilina”*

Io: *“Ah sì? È liscia o ruvida al tatto?”*

A: *“È molto morbida e fredda, poi diventa calda”*.

La bambina non ha risposto in maniera pertinente alla domanda tuttavia ha evidenziato degli aspetti interessanti. L'esperienza della manipolazione è anche un'esperienza sensoriale, tattile. La bambina ha percepito la morbidezza poiché si è resa conto che lo sforzo fisico per deformarla e creare forme diverse era minimo. Ha anche percepito la freddezza della plastilina. Il nostro corpo, infatti, possiede dei recettori di temperatura: corpuscoli di Ruffini e clavi di Krause. I corpuscoli di Ruffini sono i recettori per il caldo, i clavi di Krause sono i recettori per il freddo. Nel modellare, schiacciare, allungare continuamente la plastilina, attraverso le mani, per il principio della termodinamica, il nostro corpo che ha una temperatura maggiore, trasferisce energia termica alla plastilina che aumenta di temperatura diventato più calda fino a raggiungere l'equilibrio. Del calore in parte è generato anche dallo strofinio dei due corpi a contatto.

A questo punto, la maestra T. ha suggerito di far venire anche un'altra bambina con noi a svolgere le attività: M. della stessa classe ma seguita da un'altra docente di sostegno. M. ha un disturbo specifico dell'apprendimento (DSA), in particolare difficoltà nella scrittura e codifica fonemo-grafema. La presenza di un'altra bambina, sua pari, è stata una vera e propria ricchezza perché ha dato la

possibilità di creare un'esperienza su tre livelli: tra pari, con l'adulto che conosce molto bene (la sua insegnante di sostegno), con l'adulto che conosce da poco (e cioè io).

A: "M. devi scegliere sei colori diversi. Puoi prendere anche quelli che ti piacciono di più. Bisogna avere un foglio sennò sporchi tutto. Oh Lady, lady lady lady (canticchia)... ah M. ti piace Lady Oscar?"

M: "Che?"

A: "È un cartone, ti piace M.?"

M: "Non l'ho mai visto".

Fin da subito, A. si è mostrata contenta del fatto che con lei ci fosse una sua amica. Le ha detto cosa fare per farla entrare nel vivo dell'attività, dato consigli, e ha voluto intavolare un discorso su qualcosa che lei conosce bene.

L'attività di manipolazione di un materiale modellabile come può essere la plastilina, la creta, l'argilla o la pasta di sale, oltre a stimolare la creatività, permette di vivere un momento intimo con se stesso. Gli oggetti che A. ha realizzato sono figure geometriche quali il triangolo, il quadrato, elementi della natura come un fiore, una rosa, un millepiedi, poi un cuore (probabilmente perché lo avevo suggerito come esempio io all'inizio dell'attività) (vedi **Figura 19**)



Figura 19 Gli oggetti realizzati da A. con la plastilina.

Oggetti molto interessanti, un po' paradossali, sono quelli realizzati dall'altra bambina M. Una bambina con difficoltà nella scrittura, ha voluto realizzare come oggetti delle lettere dell'alfabeto (vedi **Figura 20**).

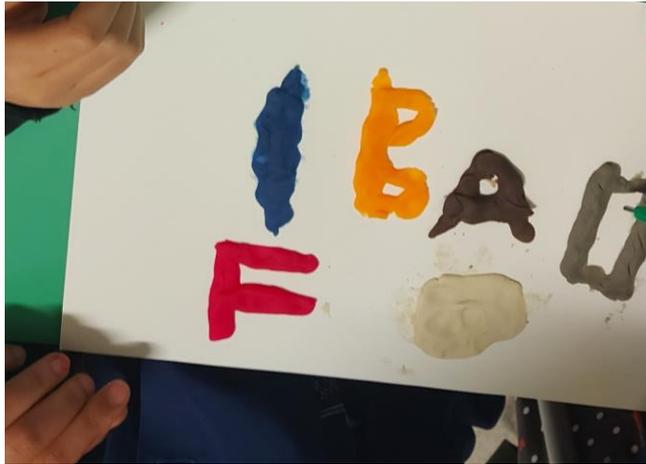


Figura 20 Oggetti realizzati da M. con la plastilina.

Una volta realizzati gli oggetti, li abbiamo sistemati in fila e collegati ai cavi del Makey Makey. Ho aperto Scratch ed il gioco con il piano ed i colori.

Appena A. ha visto l'immagine del piano sullo schermo del pc, ha iniziato a far finta di suonare i tasti con gli oggetti da lei creati e a vocalizzare la scala delle note (Do Re Mi Fa Sol La Si Do).

Io: *“A. prendi con una mano questo cavo, tocca con l'altra mano la plastilina.*

Gli oggetti con la plastilina che hai creato si trasformeranno in tasti di pianoforte. Vuoi vedere?”

A: *“Sì, voglio proprio vedere”*

A. prova a suonare e si accorge che al tocco si emette un suono, una nota musicale.

A: *“Caspita, si è trasformato! Caspita, suona benissimo”.*

A. suona il piano con la mano destra tenendo il cavo Earth nella mano sinistra.

Suona i tasti con molta leggerezza, passa da un tasto all'altro facendo dei saltelli leggeri (vedi **Figura 21**).



Figura 21 A. mentre utilizza il gioco del piano di Scratch con Makey Makey.

Inizialmente tocca i tasti con medio e anulare, poi cambiando dito ad ogni tasto (prima indice, poi medio, poi anulare ecc), poi usa solo l'indice e il medio alternandoli come se stesse camminando sulle note. Suona toccando i tasti uno dopo l'altro salendo e scendendo la scala delle note. Per un momento si è avvicinata molto ai tasti e li fissava da vicino mentre li pigiava (vedi **Figura 21 bis**).

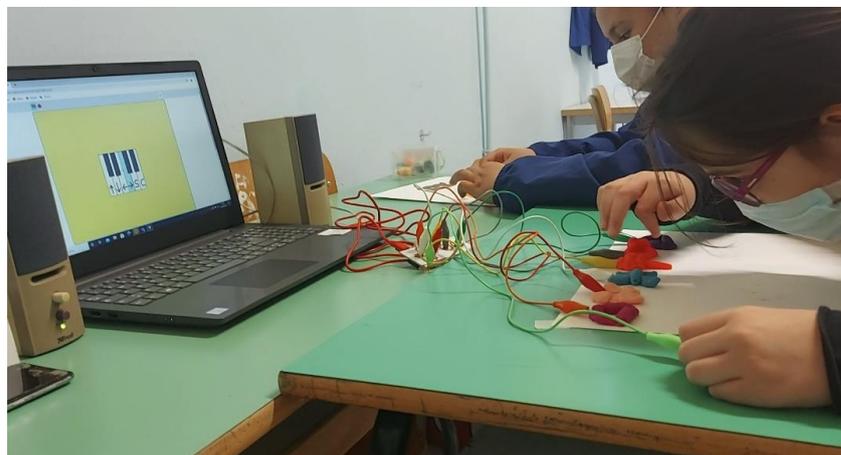


Figura 21 bis A. si avvicina agli oggetti di plastilina.

Inizialmente solo qualche volta ha guardato lo schermo mentre pigiava i tasti. Si è concentrata maggiormente sui suoni e sui tasti. In un primo momento ho avuto il dubbio che A. non si fosse accorta del fatto che i colori cambiassero sullo sfondo.

Io: “Che cosa succede quando clicchi sulla plastilina?”

A.: *“C’è una melodia”*

Io: *“C’è solo una melodia? Vedi che succede anche qualche altra cosa”*

A: *“Cambia colore. Non riesco a capire una cosa, a cosa serve il filo verde?”*

(riferendosi al cavo Earth) Ma cosa succede se non tengo in mano questo cavo?”

Io: *“Prova a non mantenerlo”*

A: *“Ma non fa niente”*

Io: *“Prova a mantenerlo ora”*

A: *“Fa qualcosa. Vorrei provare a suonare con tutte e due le mani adesso”*

Io: *“Ora ci proviamo, ti attacco il cavo con lo scotch sul palmo della mano e vediamo se così ti trovi meglio”* (vedi **Figura 22**).

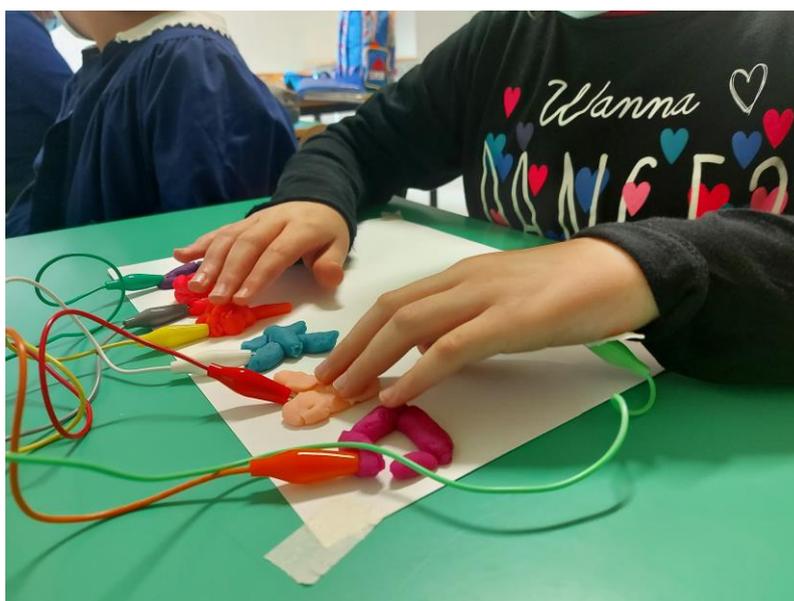


Figura 22 Il cavo Earth attaccato al palmo della mano con scotch di carta per consentirle di suonare il piano con due mani.

Con il cavo legato al polso senza doverlo più mantenere con le dita, A. ha iniziato a pigiare più tasti alla volta insieme facendo, dunque, partire coppie di note diverse anche non vicine. Se inizialmente guardava raramente lo schermo del pc facendo più attenzione ai tasti e ai rispettivi suoni emessi, dopo un po' che suonava a due mani, ha iniziato a non guardare più dove andassero le mani ma ad osservare i colori che ad ogni nota cambiavano sullo schermo. Non vi era alcun tasto che premeva con più insistenza, quanto invece una sequenza particolare di

tasti che premeva più frequentemente: quelli in cui i colori che comparivano sul display erano arancione, blu e verde. Sia il blu che l'arancione sono i colori che ha scelto per i tubicini di plastilina. Il blu è un colore freddo, l'arancione un colore caldo. Il primo tasto corrispondeva al colore rosso. Lo pigiava sempre per primo e lo fissava per po' prima di andare avanti. Come aveva già detto, il rosso era il suo colore preferito.

A: "Vorrei provare adesso a collegarlo con gli altri, vorrei vedere cosa succede"

Io: "Vai, prova a vedere".

Quando ha collegato il cavo Earth ad un pezzo di plastilina, partiva la stessa nota in maniera continuata. La mano, infatti, è come se fungesse da interruttore del circuito: lo apre e lo chiude, non toccando o toccando la plastilina. Nel momento in cui il cavo è collegato direttamente alla plastilina, non vi è alcun interruttore, il circuito è chiuso e continuo, dunque parte continuamente la stessa nota.

Per la seconda attività mi sono servita di più materiali: foglio d'album, spugnetta, colori a tempera, tavolozza, filo di rame, nastro isolante, pennello. A casa avevo già preparato il pennello musicale collegando del filo di rame con il nastro isolante al pennello. Lì in aula ho messo dell'acqua in una piccola coppetta, ho tagliato una spugna in più pezzi ed ho fermato ancora con del nastro carta il foglio sul piano da lavoro. Ho aperto l'altro gioco di Scratch e collegato il cavo Space al pennello e il cavo Earth al foglio (vedi **Figura 23**).

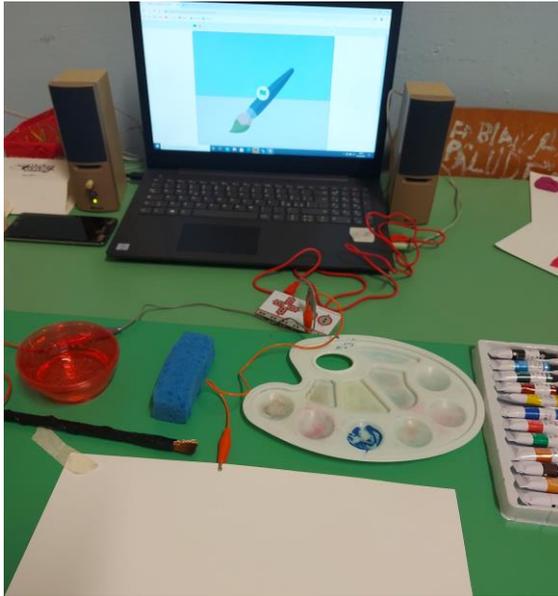


Figura 23 Organizzazione dei materiali per la seconda attività.

A: “Prima mi è piaciuto molto creare con la plastilina, ora voglio sapere cosa faremo adesso”

Io: “Adesso lo vedrai subito”.

Io: “Allora A. inizia a prendere la spugnetta, la intingi un po’ nell’acqua appena appena e poi picchietti la spugna sul foglio”.

A. inizia a bagnare il foglio e chiede alla sua amica M. di aiutarla usando un altro pezzo di spugna. Dunque, anche questa fase iniziale, quasi preparatoria dell’attività, si è rivelata un’esperienza di condivisione e di collaborazione che ha aiutato sicuramente A. nel suo relazionarsi all’altro (vedi **Figura 24**).

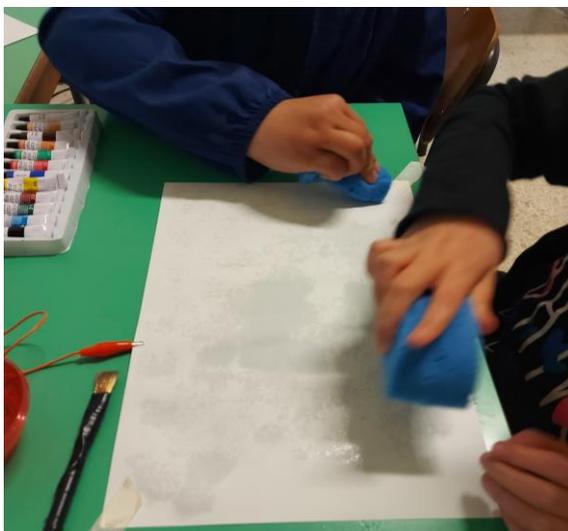


Figura 24 A. e M. lavorano insieme per bagnare con una spugna il foglio.

Ho chiesto, poi, ad A. di scegliere dei colori delle tempere che avrei messo sulla tavolozza. Questo passaggio, poi, l'ha voluto fare lei in autonomia. Il primo colore scelto è l'azzurro, poi il giallo, il rosso e il viola. Da notare l'aver scelto prima un colore freddo, poi due caldi e poi un colore freddo. L'azzurro e il viola sono colori che ha scelto anche nella prima attività con la plastilina. A catena sono seguiti tutti gli altri colori. Gli ultimi colori scelti sono stati il nero ed il bianco.

Ho poi suggerito ad A., senza spiegarle cosa sarebbe accaduto, di prendere della tempera col pennello e di portarla sul foglio. A. sceglie il rosso come primo colore da usare, il suo preferito, e traccia un cerchio sul foglio.

A: "Si muove il pennello!"

M: "Si muove quando dipingi".

Quando, infatti, il pennello tocca il foglio, su Scratch anche il pennello si muove. Inizia, così, a disegnare un fiore guardando ogni volta anche sullo schermo. Completando il fiore, ritornandoci spesso con il pennello per definire ulteriormente i contorni, esclama "WOW!". Poi ha cambiato colore, prende l'azzurro e traccia una linea andando continuamente con il pennello avanti e dietro, senza staccarlo dal foglio, guardando un po' quella lunga linea azzurra che ad ogni pennellata diventava sempre più carica, e un po' lo schermo (vedi

Figura 25)



Figura 25 A. mentre va' avanti e dietro con il pennello.

Una volta fatto il cielo, prende un verde chiaro e traccia lo stelo e due foglie, poi prende un verde più scuro e lo usa per il prato. Anche per il prato, realizza una linea continua andando avanti e dietro senza staccare quasi mai il pennello se non per ricaricarlo con il colore. Poi prende il giallo, lo utilizza per realizzare il Sole e completa il disegno con una nuvola bianca.

Io: *“Come ti senti?”*

A: *“Cosa?”*

Io: *“Come ti senti?”*

A: *“Bene”*

Io: *“Da uno a dieci?”*

A: *“Dodici”*

Io: *“Dimmi un po’, che cosa succedeva quando dipingevi?”*

A: *“C’era un cinguettare di uccelli ed una canzone di pianoforte”*

Io: *“E questo quando accadeva”*

A: *“Quando ho iniziato a fare il cerchio del fiorellino”*

Io: *“E dopo non ha suonato più?”*

A: *“No, ha suonato ancora ed ancora”*

Io: *“Quindi non si è mai interrotta?”*

A: *“No, non si è mai interrotta”*

Io: *“Proviamo a rifarlo un attimo, rimetti il pennello sul foglio e fai attenzione a cosa succede”*

Riproviamo l’esperienza e...

A: *“Sento gli uccellini, un corso d’acqua e il pianoforte”*

Io: *“Perfetto, ora prova a staccare il pennello”*

A: *“La musica si è tolta, quando lo riabbasso (il pennello) si è rimessa”*

Io: *“Ci avevi fatto caso prima?”*

A: *“Certo”*

Io: *“Come mai allora quando ti ho chiesto se si è mai interrotta mi hai detto di no?”*

A: *“Ero rilassata”*

Io: *“Ti rilassa disegnare?”*

A: *“Certo”*

Io: *“Cosa hai disegnato?”*

A: *“Fiorellino, sole e nuvole”*

Io: *“Cosa ti è venuto in mente quando senti questa melodia?”*

A: *“Questa musica mi ricorda tante cose. Mi ricorda la primavera, il ritorno delle rondini, i fiori che sbocciano”.*



Figura 26 Disegno realizzato da A.

Per quanto concerne gli aspetti formali, i colori scelti per ciascun componente del disegno, sono coerenti con la realtà: fiore rosso, stelo verde, prato verde, cielo azzurro, sole giallo e nuvola bianca. Il fiore, realizzato per primo, di colore rosso, il suo preferito. Sulla spazialità, si osserva che il fiore si trova quasi perfettamente al centro del foglio. Il sole a sinistra e la nuvola a destra. Il cielo in alto e il prato in basso. Il fiore, in proporzioni, è maggiore rispetto agli altri

elementi. Il cielo ed il prato sono delle strisce che non occupano tutta la scena ma lasciano molto spazio bianco cioè vuoto. Non ci sono spazi bianchi nelle parti colorate, la tinta è uniforme. Per quanto concerne la scelta del tema, le ipotesi possono essere due: la musica con il cinguettio degli uccellini, con il suono delle onde, ha fatto nascere in lei il desiderio di realizzare un paesaggio tipico primaverile (al termine dell'attività ha infatti detto che la canzone le ricordava la primavera), oppure aveva già intenzione di realizzare questi elementi. Nell'attività del piano, infatti, la bambina aveva già realizzato un fiore con la plastilina quindi può essere un elemento a cui è più legata, oppure un qualcosa che realizza di getto poiché facile da realizzare ma gradevole alla vista. Infatti tra i primi elementi che si imparano a disegnare ritroviamo gli elementi naturali (fiori, foglie, alberi), abbozzi di case, motivi geometrici.

2.4.2.2 Riflessioni sull'intervento

La bambina ha vissuto un'esperienza molto significativa. Grazie all'interazione con me, con la sua docente di sostegno, con la bambina sua coetanea, è riuscita a trasmettere qualcosa del suo mondo. Sia dall'osservazione che ho effettuato durante la sperimentazione che dai feedback che ricevevo dalla bambina, credo che i risultati sono stati molto positivi. Sicuramente c'è la possibilità di comunicare attraverso strade alternative al linguaggio. In generale le parole molto spesso non sono sufficienti a esprimere a pieno delle cose come un'emozione, quindi a prescindere dalle difficoltà che qualcuno può avere, tutti possono trarne benefici. Allora ben vengano esperienze in cui si può veicolare un messaggio, uno stato d'animo, un desiderio, un bisogno con un colore, un suono, un disegno. Sono convinta che per beneficiare delle possibilità che l'arte e la musica possono offrire sulla comunicazione, sia anche importante il riproporre queste attività in un periodo di tempo più lungo, in modo che si acquisisca quella dimestichezza e conoscenza dell'applicazione che rende sempre più facile la possibilità di aprirsi e comunicare agli altri. Si può anche immaginare un prosieguo delle attività prima proposte: una volta acquisite le conoscenze e i vari passaggi da seguire, si può passare da una cerchia ristretta di persone alla classe, facendo sì che la bambina stessa presenti e mostri alla classe

ciò che ha imparato che poi anche gli altri saranno chiamati a sperimentare. Questo lavoro sarebbe molto utile per far sì che il bambino con difficoltà venga percepito dai suoi pari come fonte di ricchezza, talentuoso e capace di fare cose straordinarie.

Già prima di iniziare, nella fase preparatoria, la bambina si mostrava propensa all'apertura, era molta curiosità ed interessata nonché molta attenta a quello che stavo facendo e cercava in tanti modi di aiutarmi. Al termine delle attività, nel mentre sistemavo tutto per andar via, A. mi ha abbracciata e sussurrato all'orecchio "ti voglio bene" scoppiando poi in un pianto perché triste per la separazione²⁴. La maestra ha detto che per lei questa è stata veramente una conquista, si è legata in così poco tempo (due mesi circa di tirocinio in quella classe) ad una persona dapprima "sconosciuta". Mi ha raccontato che quando per motivi di salute non poteva essere a scuola, la madre ha voluto che non venisse convocata alcuna insegnante per sostituirla in quanto temeva che la bambina avrebbe reagito male o potesse chiudersi in se stessa dovendo relazionarsi con figure nuove. Spesso si pensa di sapere cosa è giusto e cosa no per un bambino, tuttavia si può rimanere davvero sorpresi quando qualcosa ci mostra che ci siamo sbagliati o che le cose possono andare diversamente da come si è immaginato. Sicuramente la bambina è stata la dimostrazione di come delle volte bisogna tentare di fare cose sempre un po' più ambiziose, uscendo dalla comfort zone, perché se è pur vero che i bambini con disturbo dello spettro dell'autismo possono reagire non positivamente alle novità, essere soggetti a piccoli e graduali cambiamenti può aiutare a migliorare o controllare questa incapacità. Ciò che ho realizzato non è passato inosservato. Altri docenti di sostegno ci raggiungevano per vedere cosa stavamo realizzando e mi hanno chiesto cosa fosse necessario per provarlo con i propri studenti. Ciò ha dimostrato che l'esperienza realizzata con A. non è stata fine a se stessa, che potrà avere un seguito. Ho portato a scuola qualcosa di nuovo, mostrando come con semplicità, materiali reperibili e di basso costo, con conoscenza basilare degli strumenti tecnologici adoperati, si possano realizzare dei lavori che

²⁴ Come detto precedentemente, la bambina mostra molta difficoltà a gestire i sentimenti legati alla tristezza, dispiacere, frustrazione.

coinvolgano tutti, che sono vantaggiosi per tutti, soprattutto per chi ha una forma di disabilità.

2.4.3 Pianoforte interattivo con *Makey Makey*

In campo scolastico bisogna costantemente reinventarsi e realizzare esperienze in grado di essere sì istruttive ma allo stesso tempo che risultino attraenti agli occhi degli studenti e che richiedano l'uso di materiali anche economici e di facile reperibilità. È possibile dare spazio all'inventiva e strutturare qualcosa che sia un gioco per i bambini e che possa soddisfare queste richieste. Ho provato, così, a realizzare un artefatto simile ad un pianoforte, rendendolo interattivo con la scheda *Makey Makey* e programmandolo con *Scratch*. Come già detto precedentemente, l'uso combinato di *Scratch* e *Makey Makey* è davvero vantaggioso: qualsiasi idea può, con una accurata progettazione e studio, diventare concreta. La mia idea era quella di realizzare un grande pianoforte da suonare con i piedi, usando materiali della quotidianità che al tocco, attraverso il corpo del bambino, riuscisse a suonare e contemporaneamente a far apparire dei colori sullo schermo. Sono partita, così, dalla creazione del piano ponendo particolare attenzione ai materiali di cui mi sarei servita: tappeto di gomma da yoga (per isolare il pianoforte dal piano di appoggio ed avere una base su cui lavorare), cartoncino bianco e carta di alluminio (per realizzare i tasti da suonare poiché l'alluminio risulta essere un buon conduttore di elettricità) (vedi **Figura 27**).



Figura 27 I materiali necessari per la realizzazione dell'artefatto.

Sono, dunque, passata alla realizzazione. Ho ritagliato sei rettangoli di cartoncino bianco di uguale misura e li ho incollati uno accanto all'altro con della colla a caldo sulla parte nera del tappetino. Poi ho ritagliato dei rettangoli più stretti ma più lunghi di alluminio e li ho incollati con della colla stick al cartoncino bianco facendo in modo che una parte dei rettangoli di alluminio uscisse fuori, (vedi **Figura 28**). Questi rettangoli rappresentano le note del piano DO, RE, MI, FA, SOL, LA.



Figura 28 I rettangoli di carta alluminio più lunghi del tappeto.

Queste linguette di alluminio le ho ripiegate alla base e bloccate perimetralmente con dello scotch di carta. Per rendere il tutto più simile nell'estetica al pianoforte, ho aggiunto i tasti neri tra le varie note che corrispondono alle note alterate Diesis o Bebolle. Ciascun tasto del piano l'ho collegato ad un tasto della scheda *Makey Makey*, attraverso l'uso dei cavi a cocodrillo sulla parte di alluminio. Ho, poi, realizzato una sorta di percorso a L con la carta stagnola che passasse sotto i vari tasti per collegarci il cavo Earth e consentire di chiudere il circuito con l'interazione del corpo del bambino (vedi **Figura 29**).



Figura 29 Pianoforte completo.

Una volta completato il pianoforte, sono passata alla programmazione dell'app con Scratch. Per far sì che ad ogni tasto cliccato partisse il suono della nota corrispondente, è necessario chiudere il circuito per quel tasto. Ad ogni nota è associato un tasto della scheda *Makey Makey* scelto da noi. Ad esempio il primo tasto del pianoforte, corrispondente alla nota Do, è collegato col cavo a coccodrillo alla freccia su della scheda. Così per ogni nota. Se attraverso il corpo chiudo il circuito premendo il tasto della nota e la messa a terra contemporaneamente, il computer riceve un segnale, in questo caso freccia su, e lo esegue. Come spiegato meglio precedentemente, questo avviene perché quando si collega *Makey Makey* al pc, cliccando un tasto sulla scheda (chiudendo il circuito) o cliccando l'analogo tasto sulla tastiera, il computer elabora l'informazione allo stesso modo. Dunque grazie a Scratch è possibile creare, attraverso la scrittura di un codice, un'app in cui far sì che al click di un tasto parta il suono di una nota del piano. I tasti da scegliere sono quelli presenti sulla scheda: frecce, space e click. Attraverso il blocco "Situazioni" di Scratch ho creato l'evento "Quando premi il tasto X" e selezionato la conseguenza. Quindi, ritornando all'esempio di prima, ho fatto in modo che all'evento "Quando premi il tasto freccia su" seguisse "suona la nota DO del piano" (da ricercare nelle estensioni di Scratch). Questo codice va scritto per ciascun tasto. Ogni tasto del piano è rappresentato sull'app con un rettangolo bianco che costituisce lo sprite, dunque il codice è scritto sullo sprite. Ogni sprite, dunque ogni tasto, avrà un suo codice ovvero un tasto diverso da cliccare ed una nota diversa da far partire. Il meccanismo sarà il seguente: il bambino con il suo corpo, cliccando

contemporaneamente Earth e tasto del pianoforte, chiude il circuito per quel tasto della scheda, il computer esegue quel comando e l'app fa partire il suono corrispondente al tasto scelto. Oltre al suono, ho poi deciso di far cambiare il colore dello sfondo all'app. Ad ogni tasto, oltre alla nota, corrisponderà anche un preciso colore. Per il codice, è bastato aggiungere per ciascuno sprite, un'altra conseguenza all'evento: oltre a "suona la nota X", "passa allo sfondo X". Infine, mi piaceva l'idea che venisse evidenziata la nota quando cliccata. Ho creato, così, due costumi agli sprite ovvero ai rettangoli bianchi che rappresentano i tasti del pianoforte virtuale, uno bianco di quando non viene cliccata ed uno azzurro chiaro di quando viene cliccata. Così ho aggiunto una terza ed ultima conseguenza all'evento: "passa al costume Y" e dopo qualche secondo, "passa al costume X" di partenza. Per il riepilogo del codice vedi **Figura 30**.

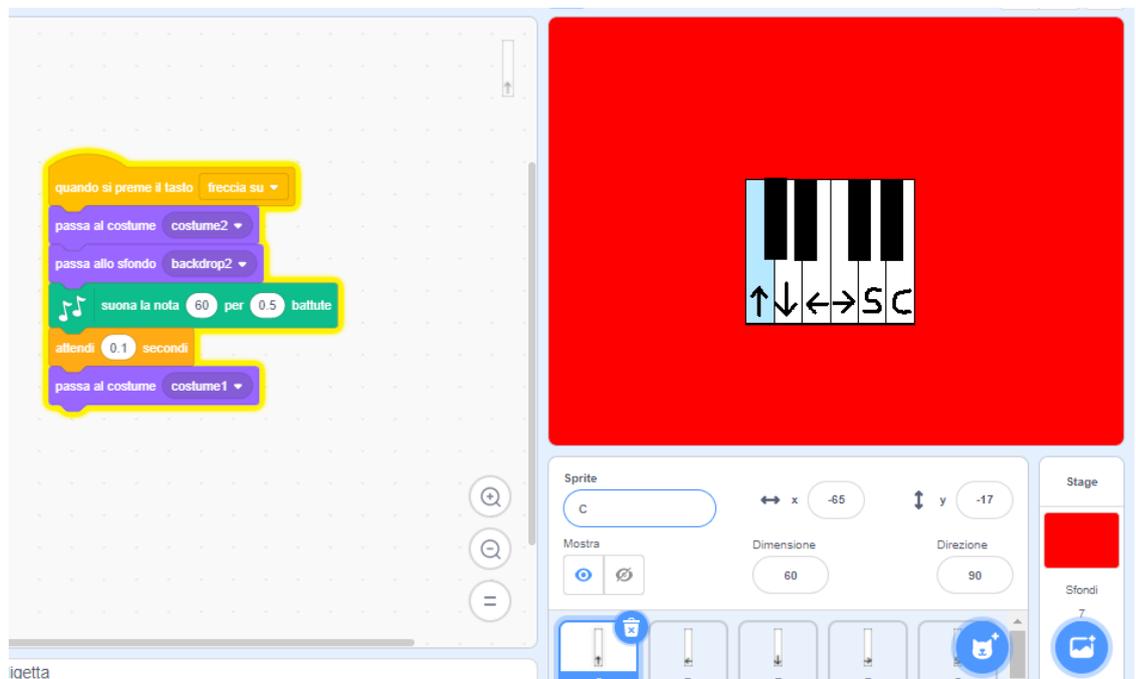


Figura 30 Codice relativo alla freccia su che corrisponde alla nota Do ed allo sfondo rosso. Il codice è analogo per gli altri tasti, cambia solo la nota e il colore dello sfondo.

Presentare alla classe questo artefatto, è garanzia di coinvolgimento e partecipazione dei bambini. Si tratta a tutti gli effetti di un gioco che, al tempo stesso, cela importanti contenuti didattici.

Innanzitutto, questo lavoro presenta:

- Stimoli uditivi: ad ogni tasto del piano, ci sarà il suono di una nota corrispondente. Il bambino potrà produrre melodie a lui note, se ha già avuto modo di approcciarsi allo strumento, oppure improvvisare una

sequenza di suoni. Un'armoniosa combinazione di suoni potrà anche essere uno stimolo alla creazione di nuovi motivi musicali da poter riportare sul pentagramma.

- Stimoli visivi: ad ogni tasto del piano, ci sarà un colore che appare sullo schermo. Il bambino potrà far apparire dei colori piuttosto che altri, creare delle particolari successioni, giochi di colori dando vita a delle vere e proprie opere d'arte.
- Esercizi di coordinazione: il piano è stato pensato per essere suonato con i piedi ma è possibile suonarlo anche con l'uso delle mani. In entrambi i casi c'è un importante lavoro di coordinazione motoria poiché un piede, o una mano, deve rimanere fermo a cliccare il tasto Earth mentre l'altro muoversi cliccando i tasti e chiudere via via i circuiti. Con il movimento corporeo si possono creare delle vere e proprie danze e coreografie;
- Esercizi cognitivi: il piano può essere utilizzato per stimolare la memoria visiva (ad esempio viene chiesto al bambino di ricordarsi il colore a cui corrisponde ciascuna nota oppure data una sequenza di colori deve ricordarsi quali sono i tasti da cliccare per riprodurla) e sonora (ad esempio viene chiesto al bambino di ricordare quel suono a quale nota corrisponde o anche proporre una sequenza di suoni da ripetere).

Un aspetto rilevante è la trasversalità e versatilità di questo strumento: è possibile proporlo a tutti i bambini, dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria. In funzione all'età, la proposta e l'uso del dispositivo sarà differente. Per i bambini dai tre ai sei anni, si può presentare l'attività come momento ludico di suoni e colori, introdurre dei giochi da fare con il piano (ad esempio si può invogliare i bambini a saltellare sulle note imitando degli animali come una ranocchia o un canguro), oppure vedendo i colori che appaiono sullo schermo, associare ciascun colore ad oggetti della realtà (esempio giallo come il sole). Con i bambini dai sei agli otto anni, si può pensare di far utilizzare questo strumento per conoscere le note musicali, conoscere il modo con cui ciascun colore si chiama nella lingua inglese, si possono inventare giochi sui colori primari e secondari (ad esempio dire di cliccare sulle note che fanno apparire quei colori che formano il verde), comporre delle melodie, fare una prima classificazione dei materiali in grado di far partire il suono o meno e fare delle analogie con i materiali buoni conduttori

di calore. Dai nove agli undici anni si può scendere più nel campo fisico che sottende il gioco conoscendo anche il funzionamento della scheda attraverso l'introduzione ai circuiti elettrici semplici, procedendo alla classificazione dei materiali conduttori e non, approcciandosi alla programmazione di Scratch. Ma questa attività può essere proposta anche a ragazzi dai dodici ai quattordici anni. Si può scendere ancora più nel dettaglio conoscendo ancor meglio il funzionamento della scheda, le componenti e le funzioni di ciascun elemento del circuito e del pc, si possono strutturare lavori di gruppo, sfide, per programmare con Scratch e realizzare dei giochi costruendo da zero gli artefatti e studiare di quali materiali servirsi. Si possono anche ideare progetti a curricolo verticale dove ragazzi della scuola secondaria di primo grado progettano e costruiscono giochi da mostrare ai bambini della primaria e dell'infanzia.

Un ulteriore punto a favore è come questo pianoforte interattivo può essere un valido strumento per aiutare bambini aventi diverse forme di disabilità. Si può pensare di utilizzarlo con bambini aventi disturbo dello spettro dell'autismo. Dall'improvvisazione di brevi brani musicali alla scelta dei colori da proiettare sullo schermo, il bambino può comunicare (secondo principi di cui nel sotto paragrafo precedente ho esplicitato), nell'interazione con un suo pari, può socializzare e migliorare la sintonizzazione affettiva. Si può pensare, infatti, di far suonare nello stesso momento i due bambini oppure, sfruttando la buona conducibilità del corpo umano, fare in modo che un bambino si posizioni sul tasto collegato alla messa a terra e, tenendo per mano il bambino autistico, farlo saltellare sulle note.

L'attività si presta anche per bambini aventi disturbo da disattenzione, impulsività ed iperattività (DDAI) in quanto l'attività motoria richiesta per far funzionare il piano, può essere un modo per scaricare l'ansia del bambino iperattivo, per calmare il bambino impulsivo, per migliorare l'attenzione del bambino disattento aiutandosi con colori che appaiono sullo schermo suonando le note.

Possono trarne benefici anche i bambini aventi un disturbo specifico dell'apprendimento (DSA) in particolare i bambini disortografici. Spesso il commettere degli errori ortografici può essere provocato non da un'incapacità di sentire la diversa fonologia di lettere o parole, ma dalla dimenticanza delle regole ortografiche che uniscono lettere e parole di una frase. Per questa ragione, usare

questo strumento interattivo consente di poter inventare giochi, come quelli prima proposti, in grado di stimolare e potenziare la memoria e consentire di ricordare le regole grammaticali.

Nello spazio domestico di casa mia, servendomi solo di un pc e delle casse, ho provato a far suonare il pianoforte con i piedi a Patrizia, bambina di sette anni frequentante la prima primaria. Il suo approccio allo strumento è stato molto interessante. Dapprima poneva l'attenzione solo ai suoni. Ripeteva una sequenza di due note FA e MI, poi solo SOL in maniera continuata. Era molto soddisfatta di questo suono continuo ed ha iniziato a ballare con delle movenze tipiche di chi balla un brano rap (vedi **Figura 31**).



Figura 31 Patrizia balla sul suono continuato di una singola nota.

Continuando a provare lo strumento, ha iniziato a saltellare sulle note, anche se spesso il suono non partiva perché non toccava il tasto Earth e poi, ricordandoselo, migliorava il suo saltello cercando di saltare anche su quel tasto. Facendole notare che i colori cambiavano sullo schermo ad ogni nota, ha provato a suonare tutti i tasti salendo e scendendo la scala delle note. Autonomamente ha elaborato due strategie alquanto ingegnose per poter suonare. La prima consisteva nel suonare con entrambi i piedi senza che uno dovesse restare fermo

sul tasto Earth: poneva il piede facendo sì che le dita toccassero l'alluminio della nota e il tallone l'alluminio della messa a terra (vedi **Figura 32**).



Figura 32 Patrizia suona il piano con entrambi i piedi.

La seconda tecnica, invece, prevedeva il posizionamento dei piedi sul percorso della messa a terra e usava le mani per suonare i tasti del pianoforte (vedi **Figura 33**).



Figura 33 Patrizia suona il piano usando i piedi e le mani.

Presso l'Istituto Comprensivo "83° Porchiano-Bordiga" di Ponticelli (NA), ho avuto modo di sperimentare questo stesso lavoro con ragazzi di due classi della scuola secondaria di primo grado. Il tappeto con il piano è stato posizionato su un tavolo e l'app di Scratch proiettata in maxi schermo sul muro (vedi **Figura 34**).



Figura 34 Organizzazione dei materiali e degli strumenti.

Ho lasciato, in un primo momento, che i ragazzi provassero lo strumento liberamente e creassero dei brani musicali di improvvisazione, spiegando dapprima come fare, ovvero dove posizionare le mani. Qualcuno si metteva più in gioco di altri, provava a suonare pur non conoscendo nessuna melodia, altri invece suonavano per un po' e poi lasciavano. Un aspetto interessante emerso al primo approccio con il piano è stato il seguente: chi suonava non si è accorto nell'immediato del cambio di colori sullo schermo, sono stati i compagni dietro che osservavano la scena ad averlo notato per primi e detto ad alta voce. Questo perché chi suona per la prima volta il piano, è più concentrato sui tasti e sui suoni. Da uno strumento ci si aspetta che venga emesso solo un suono, non che possa accadere altro. Dunque questo sorprende: lo stimolo visivo segue quello sonoro. Ho provato ad intrattenerli con dei giochi di attenzione e di memoria: "C'era il colore bianco? Ricordi dov'è il blu? E il verde?". È stato interessante vedere come non solo chi stava usando il piano ma anche chi era dietro era coinvolto ed anche se non era partecipe direttamente, era lì a guardare ed interveniva ad aiutare il compagno. Successivamente ho provato a suonare una sequenza di tasti che una ragazza doveva ripetere. Questa attività li ha intrattenuti molto. C'era silenzio, aria di tensione, erano tutti lì ad osservare se la loro compagna fosse in grado di riprodurre fedelmente tutti i tasti da me pigiati. Abbiamo poi provato diverse varianti per far suonare il piano. Chiamando due ragazze, ho detto loro di posizionarsi in modo che una mano di una di loro fosse

posizionata sul cavo Earth e con l'altra mano tenesse per mano la compagna, e la compagna con la mano libera doveva suonare (vedi **Figura 35**).



Figura 35 Le due ragazze suonano il piano insieme tenendosi per mano.

Altri due ragazzi hanno provato a suonare posizionandosi uno con la mano ferma sulla nota, l'altro con la mano sul cavo Earth, battendo le mani libere partiva il suono (vedi **Figura 36**).



Figura 36 I due ragazzi stanno suonando il piano battendo le mani.

Hanno iniziato, così, in più persone a provarlo perché l'aveva molto affascinato. Abbiamo costruito catene di più persone (vedi **Figura 37**) e mostrato come se due persone si staccano il suono non parte più.

Da qui ho provato a fare domande del tipo “Secondo voi come funziona tutto questo? Quale meccanismo si nasconde dietro il gioco?” Un ragazzo ha risposto



Figura 37 I ragazzi, tenendosi per mano, formano una vera e propria catena e suonano il piano.

subito “Il circuito”. Da lì ho provato a farli ragionare sul perché al tocco delle mani è partito il suono o quando la catena si spezza, non parte il suono. Mostrando una diapositiva ho fatto riferimento ai circuiti chiusi ed aperti e, dalle immagini, qualcuno ha intuito che l’essere umano, il suo corpo, è buon conduttore e chiude il circuito (vedi **Figura 38**).



Figura 38 Immagine della diapositiva in cui sono messi a confronto un circuito semplice aperto e chiuso e la relativa analogia con ciò che avviene usando Makey Makey e il pc.

Ho cercato di capire se qualcuno di loro ne conoscesse la ragione. Un ragazzo ha provato a spiegare che il nostro corpo è buon conduttore perché produce energia elettrica. Con altre domande siamo giunti a comprendere che il nostro corpo conduce perché fatto prevalentemente di acqua.

Un'altra attività che è molto piaciuta è stata quella di usare tra due ragazzi dei ponti con una cannuccia di plastica (vedi **Figura 39**), guanto di plastica (vedi **Figura 40**), bacchette di legno e di alluminio (vedi **Figura 41**), ragionando anche su quali materiali erano stati utilizzati per creare il pianoforte e classificando i materiali in buoni e cattivi conduttori.



Figura 41 I ragazzi hanno tra le mani una bacchetta di alluminio. Il suono parte.



Figura 39 I ragazzi hanno tra le mani una cannuccia di plastica. Il suono non parte.



Figura 40 Un ragazzo indossa un guanto di plastica. Il suono non parte.

Ho poi spiegato ai ragazzi come fare per realizzare questo artefatto interattivo. Dapprima c'è stata la costruzione del piano, ed ho spiegato che fosse ragionata la scelta dei materiali da utilizzare. Poi importante è stata la comprensione del funzionamento della scheda. Ho, dunque, smontato la *Makey Makey* dal piano e ho mostrato che collegandola al pc, è possibile estendere dei tasti della tastiera: ho cliccato dei tasti sia dalla scheda che dal pc prima con le mani, poi con l'uso dei cavi, poi collegandoli al materiale conduttore. Ho aperto anche l'app di Scratch per poter leggere insieme il codice che mi ha permesso di far ciò ed ho mostrato le operazioni di base che grazie a questo sito web gratuito è possibile realizzare invitandoli a casa a sperimentarlo.

CAPITOLO 3

SPERIMENTAZIONE

3.1 La classe accogliente

La classe di quinta primaria che mi ha ospitato per la sperimentazione, fa parte dell'Istituto Comprensivo Autonomo Statale "Saverio Solimene" di Sparanise (CE). Si tratta della scuola primaria del paese in cui vivo e che ho frequentato io stessa dalla seconda alla quinta. Nonché la maestra della classe Piera, che mi ha accolta e sostenuta nei miei incontri, è stata mia insegnante di informatica ai tempi della scuola primaria. È stata un'emozione indescrivibile ritornare in quella scuola, sono riaffiorati tanti dolci ricordi, per di più ritrovandomi accanto ad una mia maestra in veste non di alunna ma di collega.

La classe si compone di venti bambini, di cui sei femmine e quattordici maschi aventi dai 10 agli 11 anni. Vi sono tre bambini provenienti da altri paesi ma giunti in Italia da diversi anni, ad eccezione di una bambina proveniente dall'Albania, arrivata quest'anno. Durante gli incontri, non ho avuto modo di conoscere due bambini i quali seguivano da casa la lezione collegandosi in videochiamata. La maestra Piera insegna alla classe italiano, storia, geografia, musica, informatica, scienze ed arte e immagine, il maestro Antonio insegna matematica, la maestra Concetta religione e la maestra Cecilia inglese.

L'aula è spaziosa, non c'erano molti disegni o lavori sulle pareti per via di recenti lavori di tinteggiatura. I colori della stanza sono il bianco e l'azzurro, i quali creano un ambiente accogliente e fresco. C'è una lavagna in ardesia, un armadietto accanto la porta e tre grandi finestre. L'unico supporto tecnologico presente è un computer, utilizzato come registro di classe o per la connessione dei bambini da casa.

3.2 Traguardi per lo sviluppo di competenze ed obiettivi formativi

Gli incontri pensati per questa sperimentazione sono cinque, di un'ora e mezza ciascuno. Lo spazio sarà quello dell'aula scolastica. Le discipline che verranno coinvolte sono: Italiano, Tecnologia; Scienze; Arte e Immagine; Musica. In accordo con le Indicazioni Nazionali del 2012, i traguardi selezionati per la disciplina di Italiano sono:

- L'allievo partecipa a scambi comunicativi (conversazione, discussione di classe o di gruppo) con compagni e insegnanti rispettando il turno e formulando messaggi chiari e pertinenti, in un registro il più possibile adeguato alla situazione;

di cui obiettivi:

- Prendere la parola negli scambi comunicativi (dialogo, conversazione, discussione) rispettando i turni di parola;
- Comprendere l'argomento e le informazioni principali di discorsi affrontati in classe;
- Comprendere e dare semplici istruzioni su un gioco o un'attività conosciuta;
- Raccontare storie personali o fantastiche rispettando l'ordine cronologico ed esplicitando le informazioni necessarie perché il racconto sia chiaro per chi ascolta;
- Ricostruire verbalmente le fasi di un'esperienza vissuta a scuola o in altri contesti.

Per la disciplina di Tecnologia, i traguardi sono:

- Il bambino conosce e utilizza semplici oggetti e strumenti di uso quotidiano ed è in grado di descriverne la funzione principale e la struttura e di spiegarne il funzionamento;
 - Il bambino produce semplici modelli o rappresentazioni grafiche del proprio operato utilizzando elementi del disegno tecnico o strumenti multimediali;
- di cui obiettivi:

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi;
- Pianificare la fabbricazione di un semplice oggetto elencando gli strumenti e i materiali necessari.

Per la disciplina di Scienze, i traguardi sono:

- L'alunno esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni, in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti.

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

di cui obiettivi:

- Individuare, attraverso l'interazione diretta, la struttura di oggetti semplici, analizzarne qualità e proprietà, descriverli nella loro unitarietà e nelle loro parti, scomporli e ricomporli, riconoscerne funzioni e modi d'uso;
- Seriare e classificare oggetti in base alle loro proprietà.

Per la disciplina di Arte e Immagine, i traguardi sono:

- L'alunno utilizza le conoscenze e le abilità relative al linguaggio visivo per produrre varie tipologie di testi visivi (espressivi, narrativi, rappresentativi e comunicativi);

di cui obiettivi:

- Elaborare creativamente produzioni personali e autentiche per esprimere sensazioni ed emozioni; rappresentare e comunicare la realtà percepita.

Per la disciplina di Musica, i traguardi sono:

- L'alunno esplora diverse possibilità espressive della voce, di oggetti sonori e strumenti musicali, imparando ad ascoltare se stesso e gli altri;
- L'alunno articola combinazioni timbriche, ritmiche e melodiche, applicando schemi elementari; le esegue con la voce, il corpo e gli strumenti, ivi compresi quelli della tecnologia informatica;
- L'alunno improvvisa liberamente e in modo creativo, imparando gradualmente a dominare tecniche e materiali, suoni e silenzi;

di cui obiettivi:

- Utilizzare voce, strumenti e nuove tecnologie sonore in modo creativo e consapevole, ampliando con gradualità le proprie capacità di invenzione e improvvisazione.
- Eseguire collettivamente e individualmente brani vocali/strumentali anche polifonici, curando l'intonazione, l'espressività e l'interpretazione.

3.3 Metodologie, strategie e risorse

Le metodologie didattiche di cui mi sono servita per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, sono molteplici. Ho cercato di individuarle a partire dal colloquio preliminare con la maestra di classe Piera in cui abbiamo discusso sulla realtà classe, sulle abilità degli allievi, sui vari ritmi di apprendimento. Ho fatto uso di una molteplicità di metodologie della comunicazione: *iconica* (disegni, immagini, audiovisivi), *verbale* (lezioni espositive, conversazioni, discussioni) e *grafica* (relazioni, test). Le metodologie individuate per le attività sono: *didattica ludica*, *didattica laboratoriale*, *discussione guidata*, *problem solving*, *STEAM*, *Tinkering*.

La didattica ludica, o ludodidattica, è sicuramente la metodologia al centro dell'intervento didattico, il quale parte dall'uso di un gioco e si conclude con la progettazione di un gioco. Tuttavia non si tratta solo di proporre giochi ma soprattutto di creare un contesto d'apprendimento ludico, interessante e stimolante. Anche le classiche attività didattiche, quindi, possono essere riviste in chiave ludica. Si può applicare a tutte le discipline e a tutte le età. Imparare divertendosi è produttivo ed efficace. Ciò che vorrei sostenere con la mia tesi è, appunto, come grazie al gioco si possa riuscire a veicolare, in maniera accattivante, i contenuti didattici a tutte le età e come il gioco stesso possa offrire importanti conoscenze.

La didattica laboratoriale è caratterizzata da un ruolo attivo dello studente che realizza un prodotto e, con la pratica, costruisce o rafforza conoscenze. Apprendendo in questo modo, lo studente, non solo si approprierà dei contenuti disciplinari in modo significativo ma allenerà il proprio pensiero e svilupperà abilità e competenze. Così facendo si rompe la struttura ordinata delle discipline: esse vengono scomposte perché si utilizzano i contenuti necessari per realizzare il prodotto, finalizzati alla produzione di qualcosa anche creativo e originale.

La discussione guidata sarà la metodologia presente in ogni attività. Attraverso delle domande, generali o più specifiche, i bambini saranno chiamati a rispondere facendo affidamento alla propria esperienza quotidiana, al loro intuito, alle conoscenze pregresse. La realizzazione di discussioni guidate si staglia all'intersezione dello sviluppo delle abilità riflessive individuali e collettive. Lo sviluppo della collaborazione, infatti, promuove opportunità per lo sviluppo del pensiero critico e dell'argomentazione e viceversa. Intavolare una discussione di gruppo è vantaggioso perché aiuta i bambini a potenziare la

comunicazione verbale, la formulazione di frasi chiare e grammaticalmente corrette, promuove l'ascolto ed il rispetto delle regole nei turni di parola. È molto utile sia per approcciarsi alla trattazione di un particolare argomento che per il consolidamento di concetti appena affrontati.

La metodologia del problem solving si basa sull'individuazione di uno specifico problema e sulla sua risoluzione. L'identificazione e soluzione vengono affidati agli studenti che autonomamente seguono questo processo articolato. Oltre a sviluppare le competenze e migliorare l'autostima, il problem solving permette di analizzare la natura stessa del problema e standardizzarne alcuni per creare un archivio mentale di possibili soluzioni da interrogare quando necessario.

Una metodologia più recente è STEAM²⁵. La sigla sta per Science, Technology, Engineering, Art, Math (Scienza, Tecnologia, Ingegneria, Arte e Matematica) e raggruppa gli argomenti chiave per un'educazione al passo coi tempi. Viene mostrato agli studenti come il metodo scientifico possa essere applicato alla vita quotidiana. Le STEAM consentono di insegnare agli studenti il pensiero computazionale concentrandosi sulle applicazioni del mondo reale in un'ottica di problem solving. In quest'ultimo, la lezione frontale non è lo strumento migliore da adottare: è meglio puntare sul metodo empirico e sull'apprendimento per scoperta in situazioni di vita reale.

Infine, una metodologia che rispecchia il proprio nome, Tinkering, che significa "adoperarsi". Per seguirla occorre pianificare attività stimolanti, concrete e molto dinamiche. Quasi sempre l'obiettivo consiste nel realizzare oggetti partendo da materiali di recupero (come lattine, scatole, fogli, bottiglie di plastica) per poi affidare tutto alla fantasia degli studenti. È una forma di apprendimento informale in cui si impara facendo. Questo metodo incoraggia a sperimentare, stimola l'attitudine alla risoluzione dei problemi e insegna a

²⁵ Il termine STEM ha iniziato ad acquisire una propria identità nel 2006, quando il Parlamento Europeo si è accorto che serviva una nuova norma per migliorare la poca preparazione degli studenti ai nuovi lavori ad alto contenuto tecnologico che si iniziavano a intravedere. Da STEM si è passati a STEAM. L'aggiunta della "A" ovvero dell'Arte a STEM per creare STEAM significa incorporare il pensiero creativo e le arti applicate in situazioni reali. L'arte non è solo lavorare in uno studio. L'arte riguarda la scoperta e la creazione di modi ingegnosi di risoluzione dei problemi, l'integrazione dei principi o la presentazione delle informazioni. Immagina un architetto, usano ingegneria, matematica, tecnologia, scienza e arte per creare edifici e strutture sbalorditivi.

lavorare in gruppo, a collaborare per il raggiungimento di un obiettivo, un po' come succede con altri metodi pratici come il coding e la robotica educativa.

Per quanto concerne, invece, le strategie didattiche (l'insieme di operazioni selezionate e pianificate impiegate all'interno di un contesto pedagogico), sono stati previsti: *lavori individuali* (per la realizzazione di rappresentazioni iconiche sulle attività svolte, la raccolta delle informazioni, la manipolazione di materiali per la creazione dell'artefatto ludico), *lavori di gruppo* (che non richiedessero la vicinanza o il tocco di materiali usati da altri per prevenire la diffusione da Covid-19 come lo svolgimento di quiz on-line collettivo, la discussione), *attività progettuali* (sperimentazioni dei diversi strumenti e materiali, progettazione, realizzazione e programmazione del gioco finale), *attività di consolidamento* (ripetizione e feedback continui).

Per le attività sono previste risorse di diversa natura, sia digitali che non. Per quanto concerne gli strumenti tecnologici: un computer portatile, per sopperire alla mancanza della LIM un proiettore dotato anche di casse per amplificare il suono del pc, e la scheda *Makey Makey*, cuore della sperimentazione per questo lavoro di tesi. Utili anche altri mediatori didattici quali mappe concettuali, schemi esemplificativi, materiale artistico, musicale ed elettronico che verranno esplicitati più nel dettaglio in seguito.

Per la documentazione, mi sono munita di doppio telefono: uno per la registrazione dei dialoghi con i bambini, l'altro è stato utilizzato dalla docente per scattare delle foto o girare brevi video.

3.4 Attuazione

I incontro

Durante il primo incontro sono state progettate attività interamente ludiche in grado di sedurre, ammaliare e divertire gli alunni. Il grado di coinvolgimento dei bambini il primo giorno di attività, consente di creare un ricordo positivo che è garanzia per gli incontri futuri. I bambini saranno invitati a sperimentare due giochi disponibili sul sito ufficiale di *Makey Makey*, uno per suonare due bonghi ed uno per suonare un pianoforte che funzionano se si premono dei precisi tasti. Dapprima faranno partire i suoni pigiando sui tasti della tastiera, poi utilizzando solo la scheda, e poi utilizzando la scheda collegata ad un supporto materiale

(due mini bongo realizzati con lattine e carta stagnola, un maxi pianoforte realizzato con tappetino da yoga e carta stagnola visto già precedentemente). Questi passaggi sono importanti per comprendere che *Makey Makey* è un'estensione di particolari tasti della tastiera e del mouse.

Per il primo giorno, le ore impiegate sono state due. Ho provveduto alla preparazione dello spazio aula e del materiale che avevo con me e che avrei presentato ai bambini. Prima di procedere, però, mi sono presentata alla classe, ho spiegato chi fossi, perché ero lì ed ho preannunciato che insieme avremmo fatto anche altri incontri che dovevo, poi, raccontare nella tesi. Dopo questa breve introduzione, siamo entrati nel cuore dell'attività. Ho aperto l'app sul pc, dal sito ufficiale *Makey Makey*, di due bonghi che suonano cliccando la freccia a sinistra e space della tastiera e l'ho proiettato sul muro.

Bambini oggi faremo un'attività bellissima. Conosceremo degli strumenti musicali. A voi piace la musica?

Maestra tantissimo.

Anche a me, io l'ascolto sempre prima di dormire.

Allora sono sicura ci divertiremo! Cosa vedete proiettato? Sapete che strumenti musicali sono?

Maestra sono due tamburi!

Si, sono due particolari tipi di tamburi, si chiamano bonghi. Ci sono dei simboli sopra che corrispondono ai tasti della tastiera che dobbiamo cliccare per farli funzionare: freccia a sinistra e space. Sapete che tasto è space?

La barra spaziatrice!

Si esatto! M. vieni qui, iniziamo a provarlo. Premi i tasti che abbiamo appena detto e dimmi cosa succede.

M. prova a suonare e pigia prima un tasto, poi l'altro, poi continua in maniera frenetica a suonarle entrambi, uno dopo l'altro. Altri due bambini provano a suonare il bongo dalla tastiera (vedi **Figura 42**).



Figura 42 A. prova a suonare il bongo usando i tasti della tastiera.

Bambini, quindi che cosa abbiamo fatto?

Abbiamo suonato.

E come avete suonato?

Col computer.

Cliccando quali tasti?

Freccia a sinistra e barra spaziatrice.

Successivamente, ho aperto una seconda app di *Makey Makey*, quella del pianoforte, in cui le note si suonano con i tasti delle quattro frecce, barra spaziatrice e click del mouse.

Bambini, questo strumento lo conoscete tutti vero?

Si maestra, è un pianoforte.

Quali sono i tasti che ci servono per suonarlo?

La freccia su, giù, quella a destra e a sinistra, poi la barra e l'ultimo non lo so.

È il click, cioè il click del mouse.

Ah ma non ci sta!

Si, c'è. Sui computer portatili è questo tasto (lo clicco e parte il suono di quel tasto).

A. è il primo a provare il piano (vedi **Figura 43**). Suona i tasti prima singolarmente e poi li suona tutti insieme creando una strana melodia che però piace e fa divertire i suoi compagni. Al termine della sua “esibizione”, è infatti partito un applauso. Dopo, di lui altri due bambini hanno provato a suonare lo strumento.



Figura 43 A. suona il piano usando i tasti della tastiera.

Bambini, ora vi presento un mio caro amico, si chiama Makey Makey.

Mostro alla classe la scheda.

Maestra, cosa sarebbe?

È una scheda che serve a fare una cosa molto interessante. Ora la montiamo insieme.

Ahhh figo maè!

Procedo al montaggio della scheda. Prendo il cavo USB e collego la scheda al pc.

Maestra l’hai collegata nel buco dove si mettono anche le penne USB?

Si, in quell’entrata dove puoi collegare le pennette o il mouse anche!

Poi apro un’altra app di Makey Makey in cui vi è un Makey Makey gigante virtuale in grado di offrirmi due opportunità importanti: la prima di mostrare le componenti della scheda (freccie, space e click) in maxi schermo dove ad ogni tasto cliccato sulla scheda si illumina anche il rispettivo tasto sulla scheda virtuale, facendo partire un suono, e poi mi aiuta a spiegare la corrispondenza

tasto cliccato sulla tastiera e tasto cliccato sulla scheda, per giungere alla comprensione che la scheda è in grado di “sostituire” i tasti della tastiera.

Provo, così, a cliccare i tasti sulla tastiera e a far partire i suoni.

Cosa sto premendo?

Il tasto sopra sotto, destra, sinistra.

Si, le frecce ma anche la barra spaziatrice e poi il click. Se io prendo questa scheda, metto un dito qui sotto (Indicando Earth) e clicco dove stanno le frecce per esempio, il gioco funziona lo stesso. Guardate.

Provo, così, a suonare cliccando sulla scheda e chiudendo con le dita i circuiti dei tasti (vedi **Figura 44**).



Figura 44 Chiudo i circuiti con le dita dei tasti freccia su e giù, evidenziati sullo schermo con i colori azzurro e viola.

Wow!

Ma che figata!

Com'è possibile.

Quindi questa scheda mi consente di sostituire cosa?

I tasti.

Esatto, quindi invece di cliccare i tasti sul computer, posso cliccare i tasti su questa scheda. Quali tasti?

Spazio, frecce, click (Tutti in coro).

Poi ci sono questi cavi. Hanno un nome un po' buffo. Se io sposto un po' la guarnizione in plastica, vedete ci sta questa specie di molletta che ha dei denti che ricordano quelli di un...

Ippopotamo!

Cocodrillo!

Si, esattamente...sono cavi con becco a cocodrillo.

Maestra, questi cavi mi sembra di averli già visti, forse vicino alla televisione.

Probabilmente, A. alludeva ai connettori RCA, dunque ai tre cavi di colore giallo (per portare il video), bianco e rosso (per portare l'audio) per collegare la tv al pc.

*Se io apro il morsetto di un cavo, uno lo metto in questi fori della scheda della freccia a sinistra, e poi un altro cavo lo collego qui sotto, dove c'è scritto Earth, cioè terra, ricordatevi questo tasto perché mi serve per far funzionare il tutto, guardate qui...prendo il cavo terra e lo metto in una mano, se clicco l'altro cavo della freccia a sinistra, guardate qui... suona! (vedi **Figura 45**)*



Figura 45 Chiudo il circuito della freccia a sinistra con le dita utilizzando i cavi colleganti alla scheda.

Maestra scusami, se non tocchi il cavo bianco (facendo riferimento al cavo Earth) cosa succede?

Ora lo faccio. Provo a non toccarlo (il suono non parte).

Provo a toccarlo (il suono parte).

Ora, con questo sistema, proviamo a giocare di nuovo con le app che abbiamo visto prima. Iniziamo dai bonghi.

Riapro l'app dei due bonghi, collego alla scheda due cavi, uno sulla freccia a sinistra e l'altro sulla barra spaziatrice. Provo a suonare chiudendo il circuito con i cavi e le dita. Poi prendo i due mini bongo e collego la carta stagnola, presenti sulla loro sommità, all'estremità libera dei cavi della scheda. Chiamo G. per provare a suonare.

G. inizia a suonare i due bongo senza tenere il cavo Earth premuto. Ricordo nuovamente a tutti che è importante premere il tasto della Terra per far funzionare il gioco. Così, riprova a suonare e il suono parte. Con una mano mantiene il cavo Earth, con l'altra mano suona. In un primo momento, G. guarda la mano mentre tocca, prima uno e poi l'altro, i due bonghi. Dopo di che inizia a guardare i bonghi sullo schermo e a suonare in maniera casuale e non più alternata. Il ritmo che produceva ha fatto divertire molto i compagni (vedi **Figura 46**).



Figura 46 G. suona il bongo tenendo in una mano il cavo Earth e con l'altra suona.

Maestra, però sarebbe più bello farlo con due mani.

Si infatti maestra.

Bambini, guardate che si può fare. Dobbiamo escogitare un metodo. Provo ad attaccare con dello scotch di carta il cavo alla mano di G. così può suonare con due mani senza dover mantenere il cavo della terra.

Proviamo e...

Maestra funziona!!

A me fa troppo ridere, con quel cavo attaccato mi sembra uno di quelli ricoverati in ospedale!



Figura 47 G. suona i due bongo usando entrambe le mani.

Ora proviamo a fare anche un'altra cosa molto divertente. Qualcuno di voi ha mai sentito parlare del ritmo? Seguire il ritmo di una canzone? Cosa significa? Andare a tempo!

Con uno strumento musicale vai a tempo con la canzone.

Tipo il tamburo batte a ritmo!

Se tipo tu stai a fa il karaoke, il cantante deve cantare a tempo.

Se dovessimo dare una definizione di ritmo potremmo dire che sia la ripetizione regolare di un fenomeno. Per esempio il cuore che fa?

Batte!

Ed ha un suo...

Ritmo!

Fa bum bum, bum bum.

La ripetizione, costante, sempre uguale, di un fenomeno!

Maestra ma in realtà non è sempre uguale il battito del cuore. Ad esempio se io corro cambia il battito.

Anche quando sei in ansia.

Si, cambia la frequenza, ma anche in quel caso segue un suo ritmo che può essere più veloce o più lento!

Tipo alla mia sorellina il cuore batte velocissimo trrrrr trrrrr!

Hai ragione! Perché quando si è piccoli il cuore batte ad una frequenza maggiore rispetto ai grandi, cioè ci sono più battiti in un minuto. Un altro esempio di ritmo possono essere le lancette di un orologio...Poi cosa vi viene in mente?

Quando piove?

Quando mangio? Tipo quando porto il cibo alla bocca. Nei cartoni giapponesi sembrano seguire un ritmo quando mangiano il riso.

Il sole e la luna!

Si, l'alternarsi del giorno e della notte segue un ritmo. Ora proviamo a seguire il ritmo di una canzone "We will rock you" usando i due bonghi.

Chiamo una bambina per provare l'esperienza con i bonghi.

Quali cavi M. deve tenere in mano per suonare?

Il cavo bianco!

Perché il cavo bianco dove sta collegato?

Sulla terra.

M. prova a suonare i due bonghi cercando da sola di scoprire il ritmo della canzone. Mentre provava, i suoi compagni hanno intuito il ritmo più adatto e l'hanno aiutata dicendole quale fosse la sequenza da cliccare: "freccia sinistra (x2), space". Ha, così, provato a suonare. Successivamente, ho invitato i compagni ad accompagnarla battendo le mani sul banco due volte e poi battendole tra loro una sola volta. In questo modo, tutti seguivano il ritmo della canzone, chi con le mani, chi con il gioco. Un aspetto molto interessante emerso è che M. aveva difficoltà nell'esercizio, spesso tardava con il battito di mani sui bonghi. L'aver i compagni che riproducevano quel ritmo con lei, dunque una sorta di base a cui fare riferimento, l'ha molto aiutata a rimettersi in carreggiata.

Ho poi riproposto l'app del pianoforte utilizzando il piano sul tappeto da yoga. L'ho sistemato su due banchi dinanzi la cattedra ed ho collegato, davanti ai bambini, i vari cavi della scheda all'artefatto, facendo in modo che i morsetti a cocodrillo fossero collocati sulla carta stagnola, messi in corrispondenza dei tasti (vedi **Figura 48**).

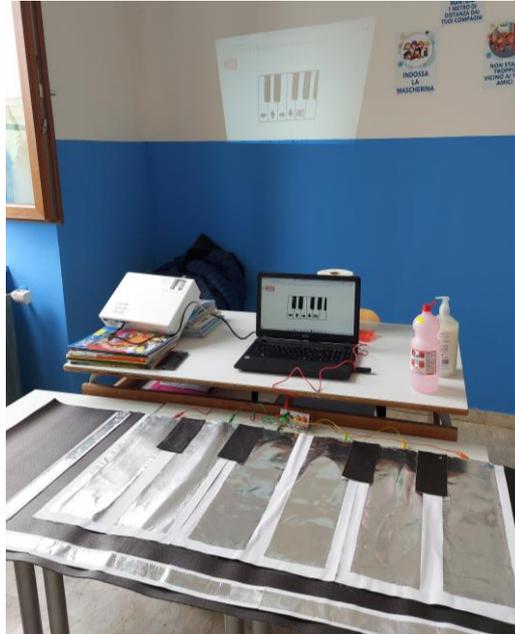


Figura 48 Disposizione del pianoforte sul banco collegato con i cavi alla scheda, collegata e al computer.

Ora che l'abbiamo montato, ho bisogno di qualcuno che viene a provarlo.

Maestra Io!

Io! Per favore maestra!

Si, G. vieni tu. Per poter far funzionare il piano, una mano la devi posizionare su questa lunga elle dove sta attaccato un cavo di un tasto importante... qual è?

Lo so, è terra!

Esatto. Con l'altra mano prova a cliccare sui tasti e vedi se funziona.

G. posiziona la mano sinistra sul percorso della carta stagnola per la messa a terra e con la mano destra suona i tasti, facendo partire le note chiudendo i vari circuiti. Inizia a suonare da sinistra verso destra, salendo la scala delle note.

Wow!

No maestra, com'è possibile che funzioni anche così!

G. prende sempre più confidenza col piano. Inizia a muoversi con sempre più leggerezza sul piano e dà vita ad una gradevole melodia di improvvisazione.

No maestra, è bellissimo!

È veramente troppo bello, lo voglio provare!

Maestra ma chi fa la melodia più bella mettete un voto?

Dopo di lui, tutti volevano provare a suonare il pianoforte, ma per mancanza di tempo ho dovuto scegliere solo altri quattro bambini (vedi **Figura 49**).

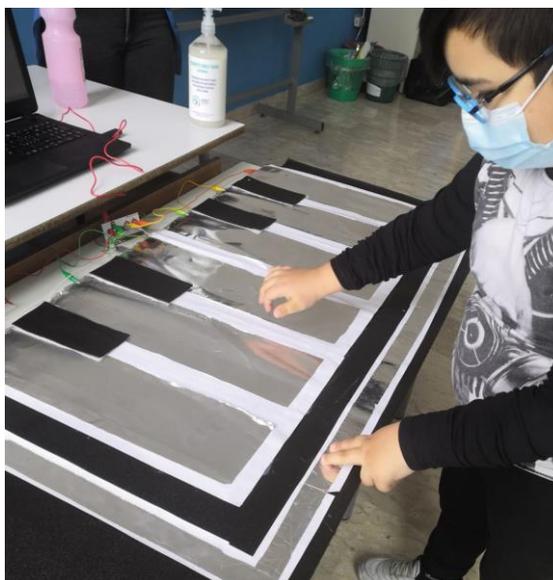


Figura 49 G. mentre suona il pianoforte con le mani.

II incontro

Il secondo incontro, avrà durata di un'ora e quindici minuti. A partire da quest'incontro, ci si addenterà nei contenuti più propriamente di carattere fisico. Si affronteranno i vari temi con un linguaggio semplice ma non superficiale adottando un approccio empirico, partendo dalla pratica per giungere alla teoria. Durante il secondo giorno di sperimentazione, i bambini dovranno riflettere sulle attività presentate e sperimentate la volta precedente, riconoscere le componenti principali necessarie per giocare, per poi passare ad un primo approccio ai circuiti elettrici semplici, utili alla comprensione del funzionamento alla base della scheda *Makey Makey*.

Prima di iniziare le attività, preparo la postazione con il pc ed il proiettore. Apro nuovamente l'app dei bonghi del sito ufficiale di *Makey Makey* e ricollego la scheda al pc.

Bambini qualcuno vuole dire cosa abbiamo fatto la scorsa volta?

Abbiamo praticamente suonato con il computer, i cavi e quella scheda, con i bonghi e il piano.

Abbiamo, quindi fatto due cose...

No tre! Oltre a suonare il bongo e il pianoforte con la scheda abbiamo suonato anche con i tasti della tastiera.

Bravissimo! Quindi abbiamo provato a giocare con quelle app prima solo con i tasti della tastiera poi con la scheda, poi con la scheda collegata ai due bonghi e il pianoforte “veri”. Vi ricordate?

Siii, ricordiamo maè!

Ora ripetiamo il gioco del bongo. (vedi **Figura 50**) Ho già collegato la scheda al pc, ora dobbiamo aggiungere i cavi, ricordate quali?



Figura 50 Ripetizione dell'esperienza svolta precedentemente.

Freccia a sinistra e space!

Ci manca qualcosa...

La terra!!! (in coro)

Poi l'estremità libera dei cavi dove la collego?

Al bongo!

Perfetto, vi ricordate anche come suona?

Siii, però devi tenere la terra in mano.

Bene, tengo in mano il cavo Earth, terra, e poi?

Batti sul bongo e suona.

Ora vi darò un foglio bianco. Dovete prima riflettere su com'è possibile che tutto questo funzioni...poi mi fate un disegno per farmelo capire e lo mostreremo a tutti così ci ragioniamo insieme.

Maestra io non so, non credo di aver capito.

Provate a disegnare gli elementi i-n-d-i-s-p-e-n-s-a-b-i-l-i per giocare e far suonare il bongo, magari mi mostrate anche in che modo questi devono essere collegati per far funzionare il tutto.

Maestra ma io non so disegnare!

A. Come ti viene ti viene.

Ma a me non importa la bellezza del disegno, guardo cosa avete disegnato!

I bambini hanno avuto del tempo per pensare e riflettere su quanto hanno visto e fatto in prima persona, focalizzando l'attenzione su quali sono gli elementi effettivamente utili e come devono essere collegati tra loro. Per poter giungere alla comprensione dei circuiti, importante per i bambini è comprendere realmente questa prima parte. L'effettiva comprensione emergerà dall'esattezza del disegno realizzato, il quale rappresenta l'astrazione di un'esperienza concreta, dunque frutto di un lavoro cognitivo profondo, nato da una riflessione di ciò che hanno sperimentato. Avevo dato la possibilità di confrontarsi con i vicini di banco, senza tuttavia alzarsi o avvicinarsi, per rispettare la distanza. Analizzando i disegni realizzati, sono emerse delle considerazioni interessanti. Innanzitutto, alcuni bambini hanno scelto di "elencare" gli elementi che

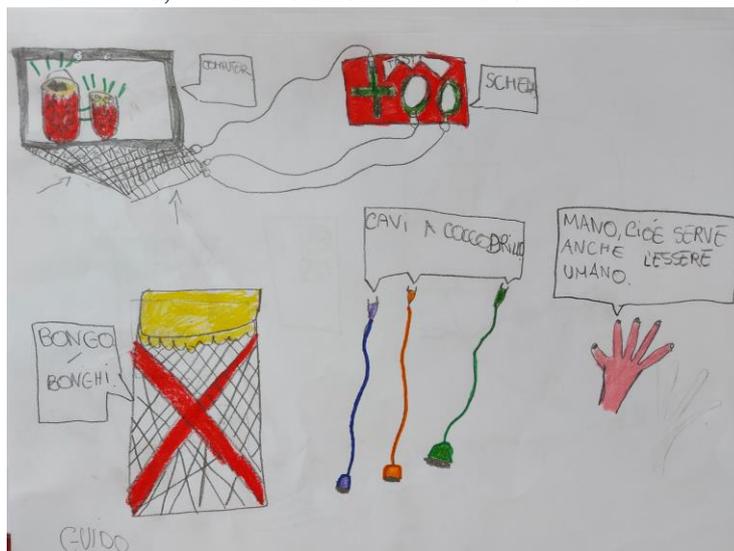


Figura 51 Il disegno che G. ha realizzato, mostra elencati gli elementi che ha ritenuto necessari al funzionamento del gioco.

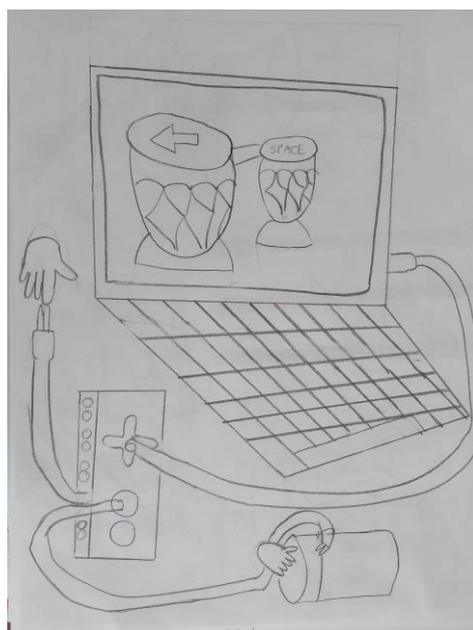


Figura 52 Il disegno rappresenta quali sono gli elementi indispensabili e soprattutto come sono collegati tra loro per poter funzionare.

ritenevano necessari a far funzionare il gioco (vedi **Figura 51**), altri hanno scelto di rappresentare la disposizione dei vari elementi con annessi collegamenti (vedi **Figura 52**), altri hanno realizzato entrambi i disegni.

La quasi totalità dei bambini, ha scelto di rappresentare, oltre al pc, la scheda, i cavi, anche i due bonghi come elementi indispensabili per poter suonare. La scelta era più che giusta, ho solo sottolineato che era possibile suonare e far partire il suono dei due strumenti anche senza i due bonghi di latta e carta stagnola ma usando la scheda e toccando i cavi, o anche solo la scheda, premendo la Terra ed il tasto come feci già vedere loro la volta precedente. Un'altra considerazione è stata fatta sulla scelta di due bambini di rappresentare tra gli elementi anche il proiettore (vedi **Figura 53**).

Per convincere i due alunni, ma anche il resto della classe, che l'uso del proiettore non era indispensabile, ho deciso di staccarlo dal pc e di mostrare che il tutto funzionava lo stesso. Ho, quindi, spiegato che il proiettore mi è servito solo per proiettare sul muro lo schermo del pc così che tutti potessero vedere, ma anche per poter sentire meglio i suoni, visto che le casse del pc erano molto basse.

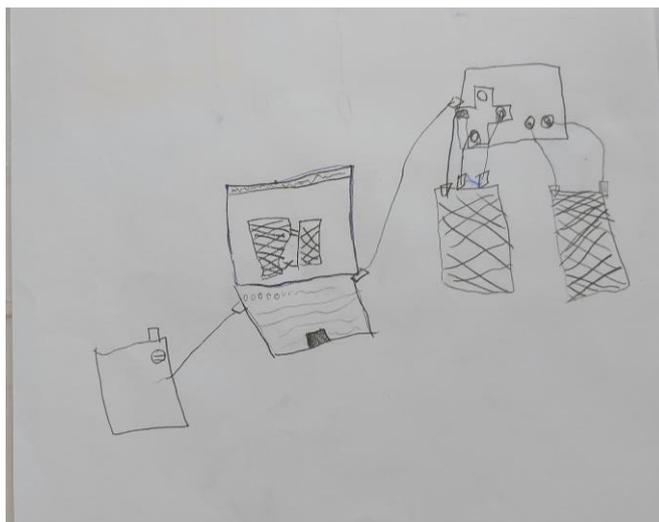


Figura 53 Disegno di M. in cui rappresenta graficamente gli elementi per suonare i bonghi e come sono collegati. In basso a sinistra anche il proiettore.

Tre bambini, poi, hanno riconosciuto l'importanza dell'essere umano per poter giocare ed hanno disegnato le mani per alludere al corpo umano che interagisce con il sistema²⁶ (vedi **Figura 51**, **Figura 52**, **Figura 54**).

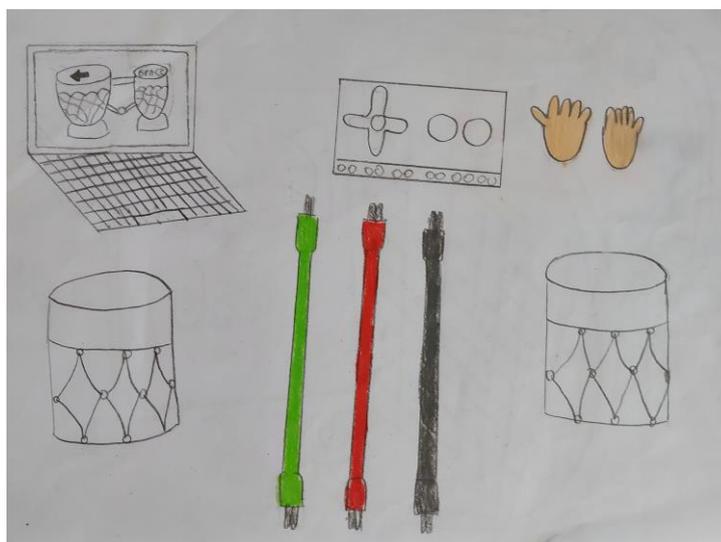


Figura 54 Tra i vari elementi, sono state disegnate anche le mani.

Ho, poi, voluto sottolineare come in tutti i loro disegni, fosse presente anche la rappresentazione dell'applicazione dei bonghi sullo schermo del pc che, dopotutto, anche quella è importante per poter giocare.

²⁶ Aver capito già questo aspetto è stato fondamentale poiché sarà più facile comprendere che il corpo mano servirà a chiudere un circuito.

Molto significativo è stato constatare come vi erano disegni particolarmente dettagliati, in cui i vari elementi erano perfettamente collegati bene tra loro, con i cavi posizionati nella maniera corretta (vedi **Figura 55**), mentre alcuni erano più grossolani ed imprecisi (vedi **Figura 56**).

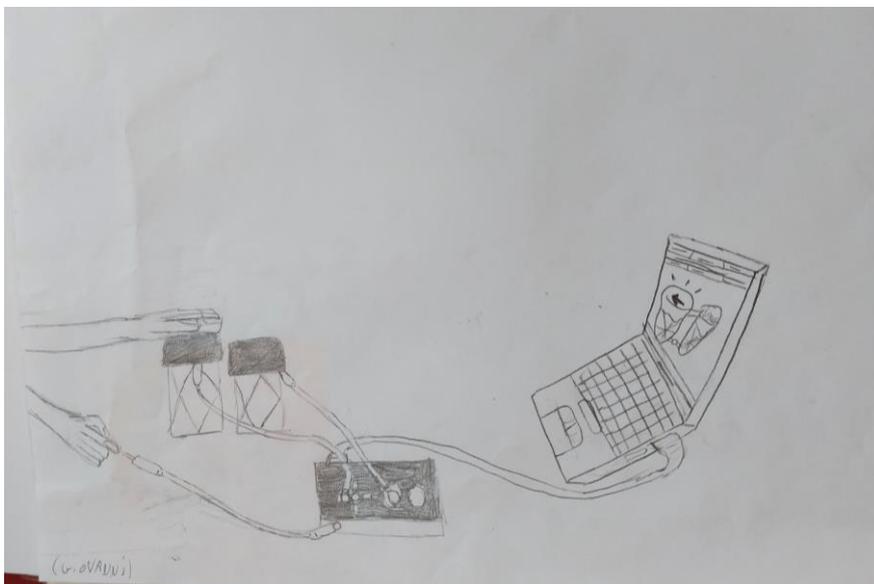


Figura 55 G. rappresenta nel suo disegno, tutti gli elementi utili a far funzionare il gioco. Straordinaria la cura nei dettagli. Corretto e preciso il collegamento dei cavi della scheda al pc, della scheda ai due bonghi, nonché la disposizione delle mani per suonare.

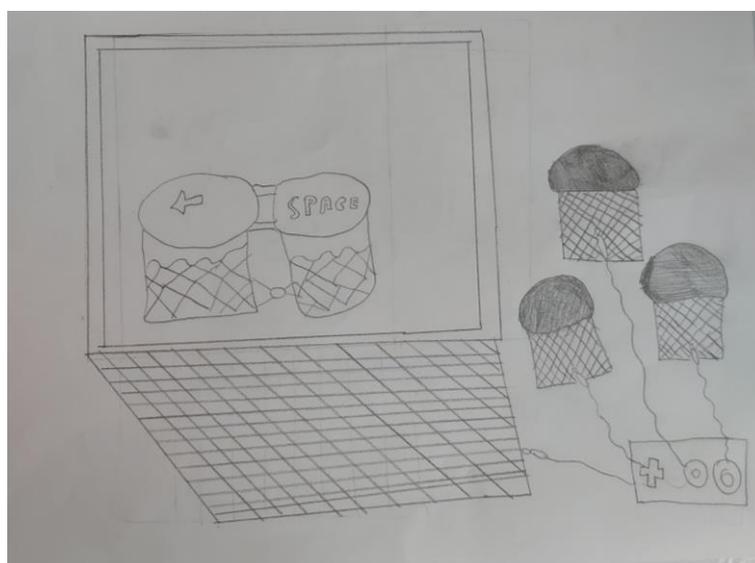


Figura 56 K. nel suo disegno, rappresenta tre bonghi collegati alla scheda invece di due. Manca il cavo relativo alla terra.

Dopo la condivisione collettiva dei lavori e la riflessione sugli aspetti poco chiari, siamo passati alla realizzazione di un circuito semplice, scoprendo insieme quali sono gli elementi necessari per crearlo. Ciò è fondamentale e passo preliminare indispensabile per poi conoscere il meccanismo di base del sistema

Makey Makey. Per il circuito ho utilizzato una batteria costituita da quattro pile da 1.5 V ciascuna, un interruttore ed un buzzer da 12 V.

Ora prendo dei nuovi strumenti, state attenti! Questo qui si chiama buzzer.

Prendo delle...

Batterie!

Le avete mai viste? Dove le trovate?

Dai cinesi!

Al supermercato!

No, non intendo in quale negozio le trovate, ma dove le usiamo le batterie?

Nel telecomando.

Nei joystick!

Nelle macchinine telecomandate!

Nel pianoforte.

L'orologio del muro.

In tutti i dispositivi elettrici!

Nel computer.

Nooooo nel computer no!

Bambini, G. ha ragione! Anche nel computer²⁷ c'è una batteria che non ha sicuramente questa forma ma ha la stessa funzione di questa pila... Poi prendo questo, si chiama interruttore. Qualcuno l'ha già visto da qualche parte?

Si l'interruttore della luce.

Nelle torce!

Nell'asciugacapelli.

Del computer.

Spiegami meglio R.

Ci sono dei tasti che fanno accendere e spegnere il computer²⁸.

Si, R. hai detto una cosa giustissima. Anche gli altri tasti della tastiera, non solo quello di accensione, è un interruttore! Ora con dello scotch collego le componenti. Avete visto...c'è anche un'altra cosa che non abbiamo detto.

²⁷ Questa considerazione del computer che ha una batteria, mi sarà utile nell'attività del terzo giorno di sperimentazione, quando cercheremo di trovare le analogie tra il sistema circuito e Makey Makey.

²⁸ Anche questa considerazione dei tasti come interruttori, unitamente alla batteria del computer vista prima, mi sarà utile nell'attività del terzo giorno.

I cavi. (vedi **Figura 57**).



Figura 57 Assemblaggio delle componenti del circuito.

Ho collegato i vari elementi, attraverso i cavi, tramite del nastro isolante. Ho premuto sull'interruttore ed il buzzer ha suonato.

Wa che figata!

Ma se io staccassi un cavo...

Non fa più niente!

E questo perché? Perché deve essere tutto...

Collegato!!! (tutti in coro).

Provo a fare un'altra cosa, se l'interruttore non ce l'ho più cosa dovrebbe succedere?

Si accende. (vedi **Figura 58**).

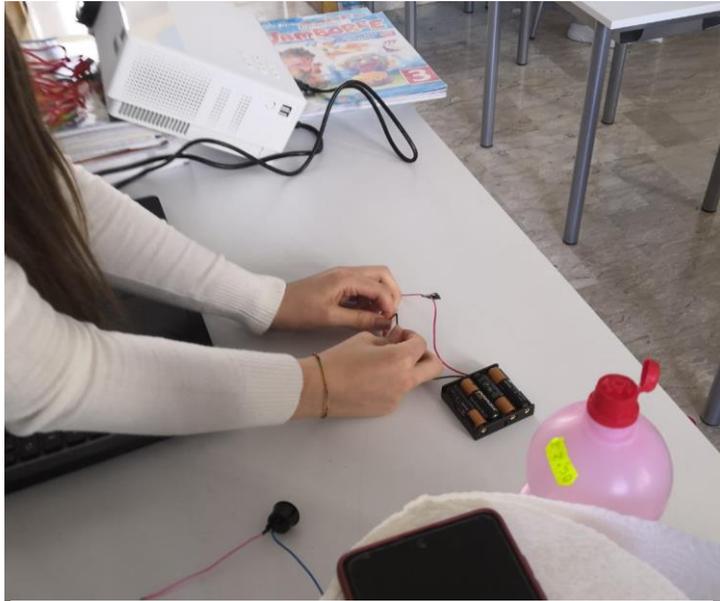


Figura 58 Circuito chiuso con corrente continua, senza interruttore.

Quello che avete visto si chiama CIRCUITO!

Maestra ma non prendi la corrente quando tocchi i cavi?

*No, la corrente che circola non è tale da farmi prendere la scossa. Ora su un foglio provate a disegnare questo circuito che avete appena visto (vedi **Figura 59** e **Figura 60**).*

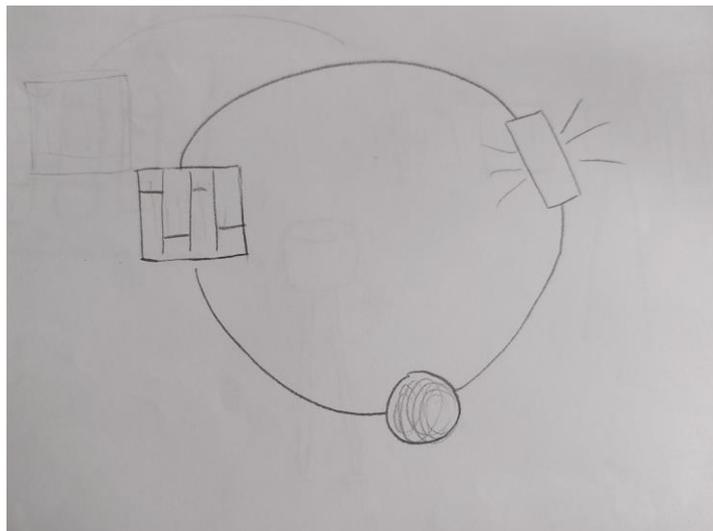


Figura 59 Disegno di G. sul circuito con buzzer.

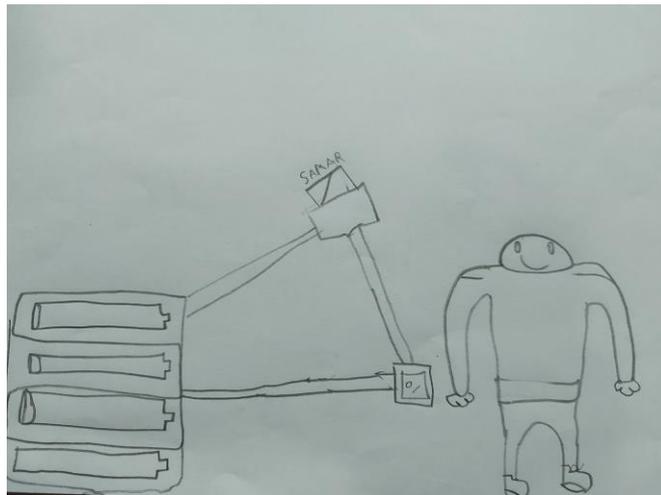


Figura 60 Disegno di S. sul circuito.

III Incontro

Il terzo incontro avrà durata maggiore rispetto agli altri, circa due ore e un quarto. Saranno introdotti diversi concetti nuovi per i bambini, volti a comprendere, attraverso analogie ed immagini, il meccanismo sotteso al funzionamento della scheda *Makey Makey*. Si passerà, poi, alla generalizzazione dei circuiti elettrici attraverso la realizzazione di uno schema comune a tutti i dispositivi elettrici.

La prima cosa che andava fatta era trovare delle analogie tra il sistema circuito costruito insieme la volta precedente, e il sistema bongo-computer-*Makey Makey* che i bambini avevano visto e largamente sperimentato. La ricerca degli elementi che accomunano i due sistemi, offre la possibilità di poter cogliere con più facilità che la scheda *Makey Makey* funziona perché il meccanismo ad essa sotteso è proprio quello dei circuiti elettrici.

Ho sistemato, come ogni incontro, il materiale utile sulla scrivania e mi sono servita di slide per una linearità discorsiva che aiutasse i bambini nella comprensione.

Per prima cosa, abbiamo iniziato con una ripetizione delle volte precedenti.

Noi il primo giorno, abbiamo suonato i bonghi prima con i tasti della...

Terra.

Tastiera!!!

E poi?

Con la scheda!

Abbiamo preso la scheda, e abbiamo suonato con i cavi...ricordate?

Siii!

Poi, cosa abbiamo detto, che la scheda cosa faceva...sostituiva che cosa?

La tastiera.

Quindi potevamo suonare sia con la tastiera che con la scheda. Tutto questo funziona perché il computer è come se lo prendessimo un po' in giro perché cliccando i tasti sulla scheda, il computer pensa che noi stiamo cliccando i tasti sulla tastiera!

Maestra abbiamo bleffato il computer!!

Quindi maestra, ricapitolando, possiamo cliccare i tasti, la scheda, il tamburo e poi anche con i cavi?

Esatto T. è così! La scorsa volta abbiamo visto anche i circuiti. C'è la batteria, il buzzer, l'interruttore. Quando io premevo sull'interruttore che cosa accadeva?

Faceva rumore il buzzer!

*Ora bambini, proviamo a guardare queste due immagini poste l'una accanto all'altra. Secondo voi, il circuito che abbiamo visto la scorsa volta ed il gioco con il bongo hanno qualcosa di simile? (vedi **Figura 61**).*



Figura 61 Immagine proiettata sul muro in cui sono accostati i disegni del sistema circuito e Makey Makey per aiutare i bambini a intuire le somiglianze.

Si maè. Suonano tutti e due!

Anche i cavi sono presenti in tutti e due.

La batteria!

Il pulsante!

Si, nel sistema Makey Makey il pulsante, diciamo interruttore, dove sta?

Sulla terra.

Solo? G. alzati e fammi vedere sull'immagine la zona che intendi come pulsante

(G. evidenzia con la mano l'area del bambino che suona con i cavi chiudendo il circuito).

Quindi la batteria, abbiamo detto, è nel computer, l'interruttore sarebbe...

La scheda maè.

E il buzzer? C'è un buzzer in questo sistema? (evidenziando con la mano il sistema con la scheda).

No!

Sii!

E dove sta?

Nel tamburo.

Ma il tamburo suonava da solo senza né cavi né niente? Da dove veniva il suono?

Dal proiettore.

Ma se io scollegavo il cavo del proiettore, il suono da dove veniva?

Dal computer!!!

Quindi è dal computer che viene il suono.

Ho proiettato, dopo questa discussione, delle immagini in cui erano accostate delle illustrazioni dei due sistemi: circuito e *Makey Makey*. Con delle animazioni, ho fatto in modo che venissero cerchiate le aree che mi interessavano per mostrare l'analogia. Dunque, ho evidenziato la batteria del circuito e quella del computer, mostrando poi una foto della batteria del pc, l'interruttore del circuito e la scheda Makey Makey (vedi **Figura 62**), dunque ho mostrato una foto dei tasti della tastiera (vedi **Figura 63**) e del mouse, infine ho evidenziato il buzzer del circuito (vedi **Figura 64**) e l'altoparlante del pc, mostrandone una foto (vedi **Figura 65**).

Quindi, cos'hanno in comune?

I tasti!

Okay, dunque c'è un interruttore per entrambi. Poi?

La batteria anche!

Perfetto... e poi?

Il suono.

Esatto, dunque c'è qualcosa che suona, il buzzer e l'altoparlante.



Figura 62 Immagine con evidenziato l'interruttore nei due sistemi.



Figura 63 Foto dei tasti della tastiera del pc.



Figura 64 Immagine con evidenziato il trasduttore nei due sistemi.



Figura 65 Foto degli altoparlanti in un computer portatile.

Per rendere ulteriormente più chiara la somiglianza del circuito con il sistema di *Makey Makey*, dunque per giungere a comprendere che quel sistema con la scheda è sempre un circuito, ho rappresentato graficamente, due circuiti analoghi

a quelli dai bambini sperimentati (con batteria, cavi, buzzer ed interruttore), uno aperto ed uno chiuso. Nel disegno si evince che quando l'interruttore non è attivato, dunque il circuito è aperto, il buzzer non emette alcun suono. Viceversa, quando l'interruttore è attivato, dunque il circuito è chiuso, il buzzer suona. In analogia, ho provato a rappresentare il sistema con *Makey Makey* e l'essere umano. Quando l'uomo non tocca l'altro cavo, dunque il circuito è aperto, il computer non emette il suono, viceversa quando l'uomo tocca il cavo, dunque il circuito è chiuso, parte il suono dal pc (vedi **Figura 66**).

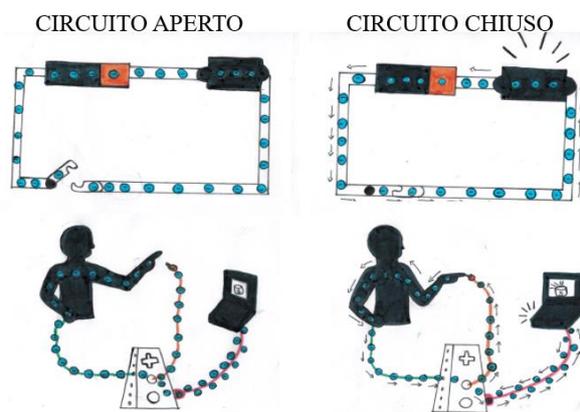


Figura 65 Presentazione dello schema ai bambini.

Questa immagine schematica di confronto, è stata per loro illuminante.

*Bambini, quando abbiamo costruito il circuito, quand'è che il buzzer suonava?
Quando premevi il tasto.*

Si, quando cliccavo sull'interruttore. Quando l'interruttore non è premuto, il circuito si dice aperto, quando invece lo pigiamo, il circuito si dice chiuso.

Guardate l'immagine (mostro il primo circuito, in alto a sinistra). Quando il circuito è aperto, il buzzer suona o non suona?

Non suona!

Se, invece, lo clicco cosa succede?

Suona!

Guardate qui, cercate di notare da soli la somiglianza con quello che abbiamo fatto noi con la scheda Makey Makey. (mostro le immagini del circuito con il corpo e la scheda, in basso a sinistra) Quando la persona non clicca il cavo, il circuito è...

Aperto!!! (coro)

Perfetto...quando clicco l'altro cavo?

Il circuito si chiude e suona!

Maestra ho capito!!

Maestra ma quei pallini azzurri cosa sono? I fili?

No è la corrente!

Questi pallini, sono in realtà delle particelle e si chiamano elettroni. Li avete studiati l'anno scorso vero? Qualcuno ricorda?

No maè!

Procedo, dunque, con una breve ripetizione sull'atomo, sulle particelle che lo compongono e propongo una Gif che mostra il movimento degli elettroni intorno al nucleo (vedi **Figura 66**).

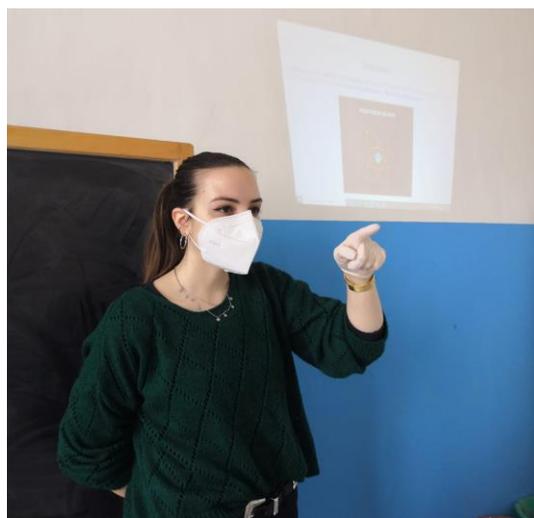


Figura 66 Proiezione del movimento degli elettroni.

In questa fase, la maestra è intervenuta per ricordare ai bambini le esperienze ed esperimenti dell'anno precedente sulla creazione di modellini che

rappresentavano la struttura atomica. Mi sono servita anche dell'App dell'Università del Colorado "Circuiti elettrici" per mostrare il movimento degli elettroni quando il circuito si chiude.

Bambini, benvenuti nel laboratorio virtuale di fisica! Devo costruire un circuito... quali elementi tra quelli a lato devo prendere?

I cavi.

La Batteria.

Il buzzer.

Qui buzzer non c'è prendo una lampadina. Poi cosa manca?

L'interruttore.

Questi pallini azzurri che vediamo nei cavi, nella lampadina come si chiamano?

Elettricità.

Atomi.

Elettroni!!

Se chiudo il circuito, attivando l'interruttore, cosa accade?

Si accende la lampadina.

Si apre.

No ma cosa si apre!!!

Chiudo il circuito e si accende la lampadina.

Maestra ma gira!

Cosa gira?

Il circuito!

No, il circuito è sempre fermo. C'è qualcosa nel circuito che invece si muove.

Cos'è?

Sono gli elettroni maestra.

Quindi, quando il circuito è aperto, gli elettroni come sono?

Fermi²⁹.

Se io lo chiudo?

Si muovono.

²⁹ Gli elettroni non sono propriamente fermi. Quando non c'è corrente, in un conduttore in equilibrio elettrostatico, a livello microscopico, si può osservare del movimento per effetto dell'agitazione termica: gli elettroni (nel caso del metallo ad esempio), si muovono in avanti e dietro intorno alle loro posizioni di equilibrio.

Bambini, la corrente è proprio questo. Quando chiudo il circuito, gli elettroni si muovono e questo si chiama corrente!

Alla fine di questa esperienza virtuale, siamo convenuti nel dire che la corrente, presente in un circuito quando è chiuso, è il movimento ordinato di elettroni (vedi **Figura 67**).

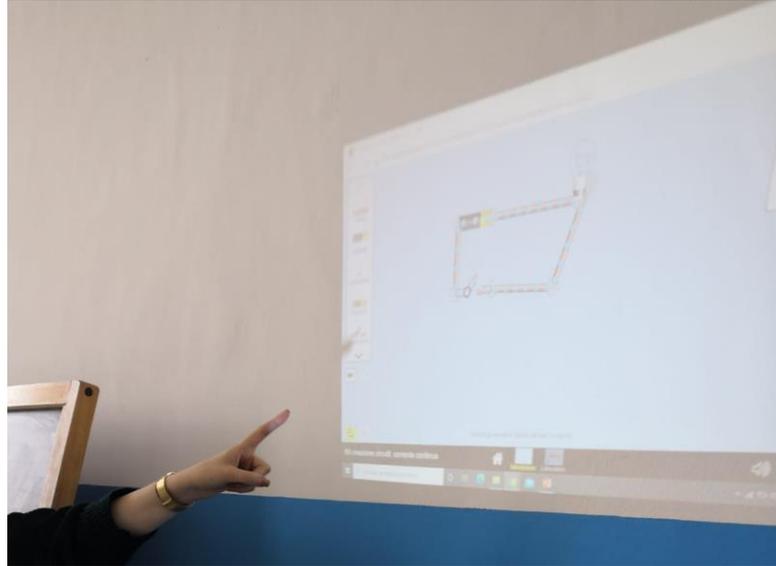


Figura 67 Costruzione tramite l'app, di un circuito per mostrare il flusso delle cariche negative che danno vita alla corrente elettrica.

Una volta compresi gli aspetti legati al funzionamento della scheda *Makey Makey*, siamo ritornati alle esperienze con i circuiti, in particolare l'obiettivo era generalizzare i circuiti elettrici, in altre parole riuscire a comprendere quali sono quegli elementi che si ritrovano sempre in tutti i dispositivi elettrici, dunque in qualsiasi circuito elettrico.

Per raggiungere tale obiettivo, ho condotto altre esperienze con i circuiti, mantenendo immutati tutti gli elementi del circuito ad eccezione di uno: l'utilizzatore. Sono stati i bambini, sotto la mia supervisione, a montare e smontare i vari elementi del circuito.

Allora, ripetiamo un attimino quanto detto... un circuito è aperto quando?

Quando i cavi non sono collegati bene!

Se io non premo l'interruttore, il circuito com'è?

Aperto.

Se lo premo?

Chiuso.

Ora dobbiamo rifare l'esperienza del circuito vista ieri. Ricordate cosa serve?

I cavi, la batteria, il buzzer!

L'interruttore pure!

Chiamo un bambino, R. alla cattedra per costruire il primo circuito (con il buzzer). Prende i vari elementi, e li unisce con dello scotch cercando di fare attenzione a far toccare le parti metalliche (vedi **Figura 68**).

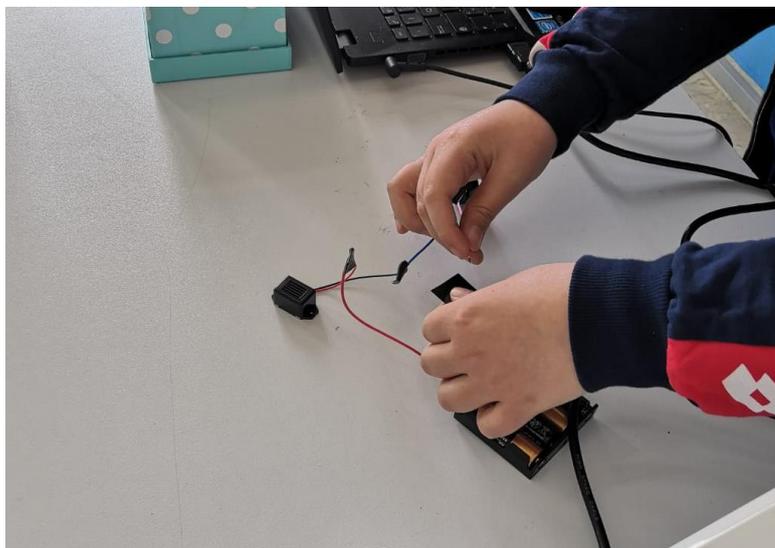


Figura 68 R sistema i collegamenti dei vari elementi del circuito con dello scotch.

Bambini, cosa dovrebbe succedere quando R. preme l'interruttore?

Si chiude e suona!

R. prova a premere l'interruttore, ma non succede nulla.

Maestra ma non va!

Aee sese non suona!

E secondo voi perché non va'?

Perché non è collegato bene maè!

Perfetto, non è collegato bene, quindi se non è collegato bene, il buzzer non suona...quindi il circuito secondo v...

Maestra perché è sempre aperto il circuito, non è chiuso se tutti gli elementi non sono uniti tra di loro!

Chiamo A. alla cattedra, per costruire il secondo tipo di circuito (con la lampadina da 12 V). Anche lei, prende tutti gli elementi e li unisce tra loro. Nell'assemblaggio, trema con le mani e decido di aiutarla per rasserenarla.

Secondo voi, chiudendo il circuito, se il buzzer suonava, la lampadina cosa farà?

Si accende!!! (tutti in coro)

A. prova a premere l'interruttore ma la lampadina non si accende. Cerca, così, di rivedere in autonomia i vari collegamenti e alla fine ci riesce: la lampadina si accende! (vedi **Figura 69**).

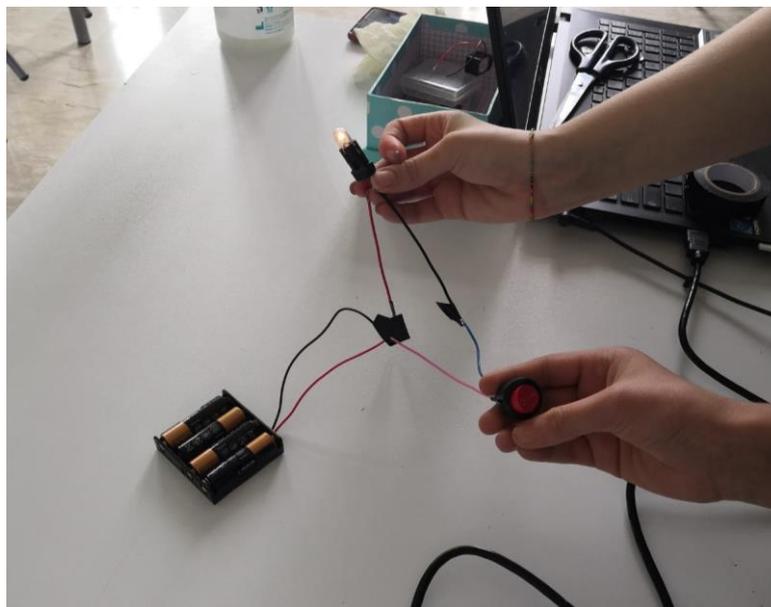


Figura 68 A. accende la lampadina premendo l'interruttore.

Chiamo, infine, M. alla cattedra, per costruire il terzo ed ultimo tipo di circuito (con la ventola da 5 V). M. mostra molta manualità nel collegare i cavi con il nastro adesivo (vedi **Figura 69**).

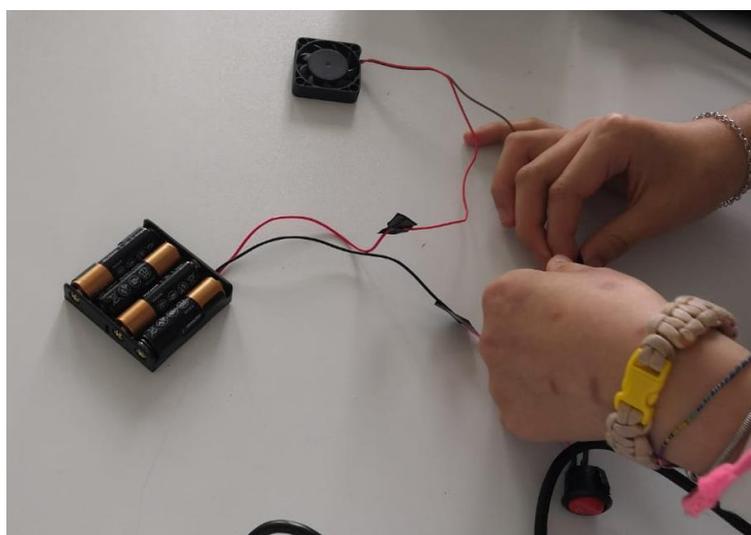


Figura 69 M. unisce i vari cavi del circuito.

Bambini, al posto della lampadina abbiamo messo la ventola. Quando M. chiuderà il circuito, la ventola cosa farà?

Gira!

Produce l'aria maè!

M. prova e...

Maè non funziona!

Nooo non funziona! Non succede nulla.

Dopo aver aggiustato un collegamento, la ventola inizia a girare.

Maè ma non si accende?

Ma la ventola deve girare non si deve accendere come la lampadina.

Maè ma se ci metti il dito in mezzo ti sfracelli il dito?

Maestra ma quando gira la ventola si sente un rumore.

Sì, perché la ventola girando vibra e con l'aria produce un suono. Il suono si produce quando c'è un oggetto che vibra. Noi parliamo, produciamo dei suoni perché vibrano le corde vocali.

Quindi anche il buzzer vibra?

Sii, ricordo che si spostava quando suonava.

Quando gioco con la play station e sto troppo tempo, si attiva la ventola che fa raffreddare e la play station vola, si alza!

C'è una ventola anche nei computer, nei computer fissi si vede bene.

Siii è vero maè!

Bambini, pensando alla quotidianità, avete mai avuto a che fare con un circuito in cui si clicca un'interruttore e succede qualcosa?

Sii, nel computer!

La televisione!

La radio.

La lampadina della cameretta.

Anche la calcolatrice, il telefono.

Il telefono.

Le lucine di Natale per l'albero.

Il ventilatore.

Il fono.

La torcia.

Quindi bambini, questi tre tipi di circuiti che abbiamo appena creato, erano identici tra di loro o c'era qualcosa che li differenziava?

Erano uguali.

No, uno c'era la lampadina, uno il buzzer e uno il ventilatore.

Si, la ventola. Questi circuiti, dunque erano in parte uguali perché ci siamo serviti sempre delle stesse pile, dello stesso interruttore, abbiamo solo cambiato un elemento che si chiama utilizzatore. Tutti i dispositivi elettrici, sono costituiti da un circuito simile a quello che abbiamo visto noi oggi: c'è un interruttore, dei cavi, un'utilizzatore ed un generatore.

Siamo, dunque, giunti alla generalizzazione dei circuiti provando a realizzare su un foglio uno schema che si trova ovunque, in tutti i dispositivi. Ciò consente di sviluppare un pensiero critico in cui, seppur non si scende nel dettaglio nelle funzioni di ciascuna componente, ragioniamo per schemi, semplici ma non superficiali. La schematizzazione, inoltre, aiuta a fissare i concetti, rendendoli più chiari, e crea un ordine, soprattutto mentale, a ciò di cui si è parlato oralmente.

Una volta individuati gli elementi generali presenti nei circuiti di un dispositivo elettrico generico, abbiamo ragionato sulla loro funzione. Ho lasciato in un primo momento che fossero i bambini a proporre ed intuire cosa facessero le varie componenti, poi ho cercato di darne una definizione semplice ma chiara.

Bambini, qualcuno sa dirmi cosa fa l'utilizzatore che abbiamo visto? Come la lampadina, o il buzzer?

Producono luce o suono oppure aria fresca.

E questi come funzionano?

Con la corrente.

Esatto, gli utilizzatori sono quegli strumenti che "utilizzano", che sfruttano la corrente per poter funzionare. Mentre l'interruttore cosa fa?

Chiude il circuito.

Attiva.

Fa funzionare.

L'interruttore è come se fosse un passaggio a livello del treno alla stazione. Si abbassa e si alza, apre e chiude il circuito. Se il circuito è chiuso, l'asticella sta alzata o abbassata?

Alzata!!! (in coro)

Se invece si abbassa?

Se invece si abbassa si apre il circuito quindi non si passa!

Nella realtà non passano le auto...nel circuito cosa?

Gli elettroni!! (in coro)

Bravissimi ragazzi! Poi abbiamo il generatore che può essere una pila, una batteria! Qual è la sua funzione?

Fa funzionare tutto!

Perché fa funzionare tutto?

Perché fa partire tutti gli elettroni.

È come il cuore per il corpo umano, è necessario per funzionare. Il cuore pompa e fa muovere il sangue come il generatore fa muovere gli elettroni.

Il generatore serve a produrre energia elettrica, quindi consente proprio di poter mantenere in movimento gli elettroni nel circuito, dunque avere corrente.

Bambini in realtà la pila che abbiamo usato non è l'unico generatore che esiste.

La pila sfrutta una particolare forma di energia detta chimica per produrre energia, ma ne esistono anche altre che sfruttano altre energie! Ad esempio ci sono dei generatori che producono energia elettrica a partire da un'altra energia detta meccanica, legata al movimento. Ad esempio quelle grandi pale che girano con il vento, o quelle ruote dei mulini che sfruttano l'acqua. O anche generatori che sfruttano l'energia luminosa come quella del sole!

La maestra Piera è intervenuta riportando un esempio di energia meccanica: il bambino che pedala sulla bicicletta è energia di movimento, meccanica. Il bambino, però, ad un certo punto si scarica, cioè si stanca, non ce la fa più a pedalare ed ha bisogno di mangiare, dunque di energia chimica che proviene da un panino per esempio.

Maestra, in realtà chi si allena oltre a mangiare beve anche gli energy drink!

Maestra ma quindi anche le pile fanno muovere quelle cose fino a quando non si scaricano.

Si! Quando le pile si scaricano, non c'è più energia chimica ³⁰ che mette in moto gli elettroni e quindi non si crea più corrente elettrica. Poi esistono anche quelle ricaricabili³¹.

Come fanno a mettere l'elettricità nelle pile?

Non c'è elettricità nelle pile, ma la creano attraverso delle reazioni chimiche cioè a livello microscopico succede qualcosa a delle sostanze. Se si inseriscono le pile in un circuito, e questo si chiude, succede che si mettono in contatto un polo detto positivo della pila, dove c'è questo più, e un polo detto negativo nella parte opposta e questo produce delle reazioni che fanno muovere gli elettroni.

Io una volta con un coltello ho bucato la pila, prima è uscita una puzza strana, poi del fumo e poi è esplosa tipo.

Ultima cosa, i cavi! A cosa servono i cavi?

A trasmettere l'energia elettrica.

A far girare gli elettroni.

Nono, a far muovere gli elettroni è il generatore. I cavi sono un mezzo di trasporto diciamo così, e servono a collegare i vari elementi. Noi l'abbiamo visto, se non ci sono i cavi non si può avere nessuna corrente.

Ho, poi, lasciato del tempo ai bambini per la realizzazione dello schema (vedi **Figura 69**). Il format che hanno seguito è: in alto quattro grandi cerchi in cui inserire i nomi delle componenti di un qualsiasi circuito, poi, sotto ciascun cerchio delle componenti, una rappresentazione grafica degli stessi, infine ancora più sotto, scrivere la funzione di ciascun elemento o perché è importante nel circuito. Si viene, così, a creare una corrispondenza tra nome, forma e funzione.

³⁰ All'interno di una pila avviene una reazione di ossidoriduzione in cui una sostanza subisce ossidazione, perdendo elettroni, ed un'altra subisce riduzione, acquistandoli. Più precisamente rispetto a quanto detto, una pila si scarica quando queste reazioni chimiche raggiungono lo stato di equilibrio, ovvero quando tutti i reagenti della pila si trasformano completamente nei prodotti finali, essa si scarica definitivamente divenendo inutilizzabile.

³¹ Per le pile primarie, chiamate comunemente batterie, le reazioni chimiche interne sono irreversibili. In altre parole, non è possibile invertire la reazione completa semplicemente fornendo energia alla pila. Questo è possibile con quelle ricaricabili.



Figura 70 I bambini realizzano sul foglio lo schema sulle componenti dei circuiti elettrici.

Tra i vari schemi realizzati, ne propongo di seguito alcuni.

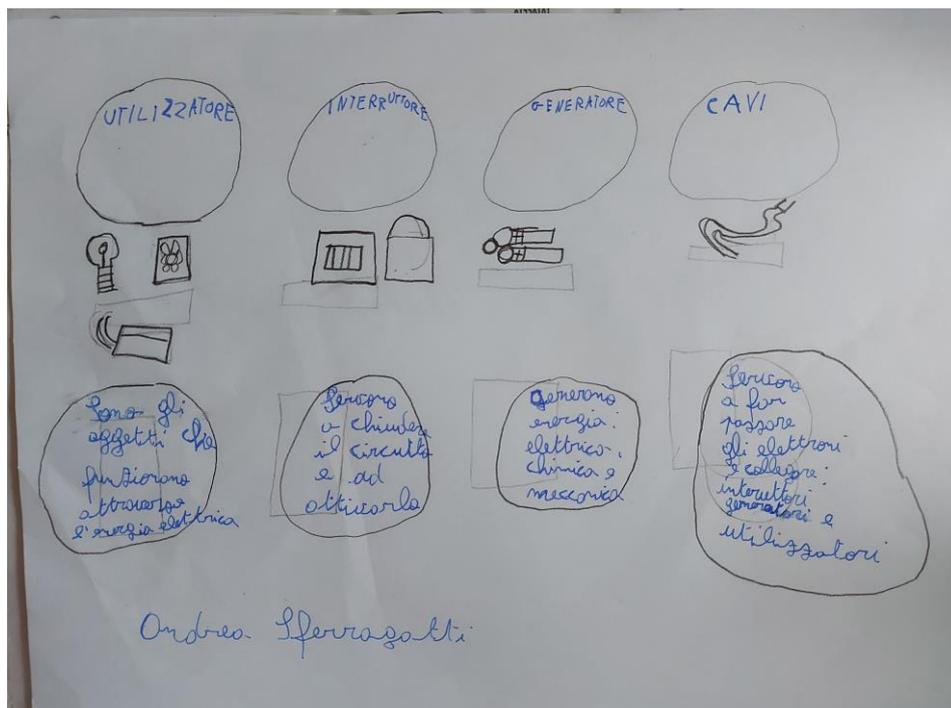


Figura 71 Realizzazione dello schema sui circuiti di A. Una sola nota: nella funzione del generatore ha scritto: "generano energia elettrica, chimica e meccanica". Avrebbe dovuto scrivere che il generatore genera energia elettrica da energia chimica o meccanica.

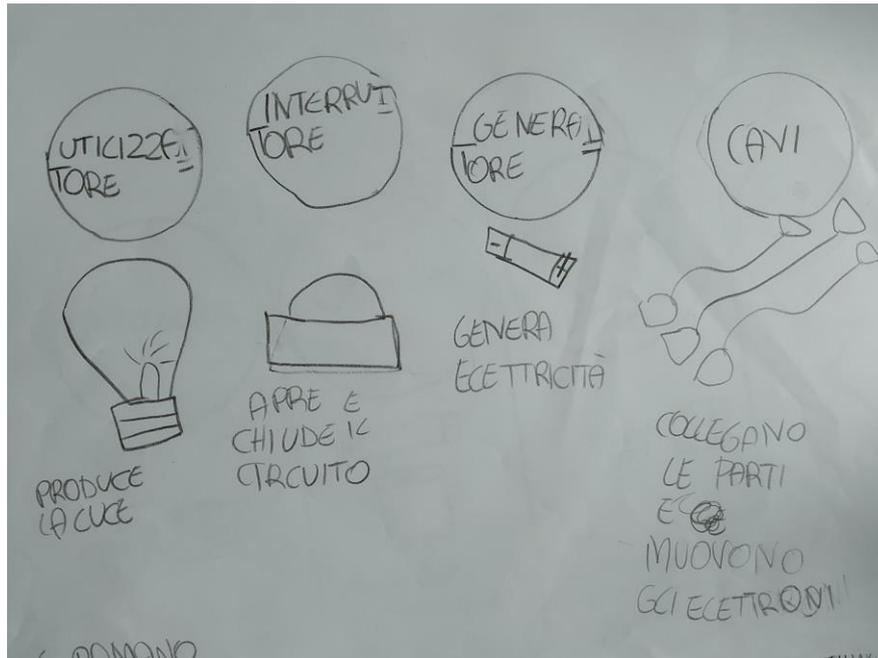


Figura 72 Realizzazione dello schema di G. Due osservazioni. La prima è che tra gli utilizzatori riporta solo la lampadina come esempio. La seconda riguarda la funzione dei cavi: ha scritto che i cavi “muovono gli elettroni”. Si è, probabilmente, confuso con il generatore.

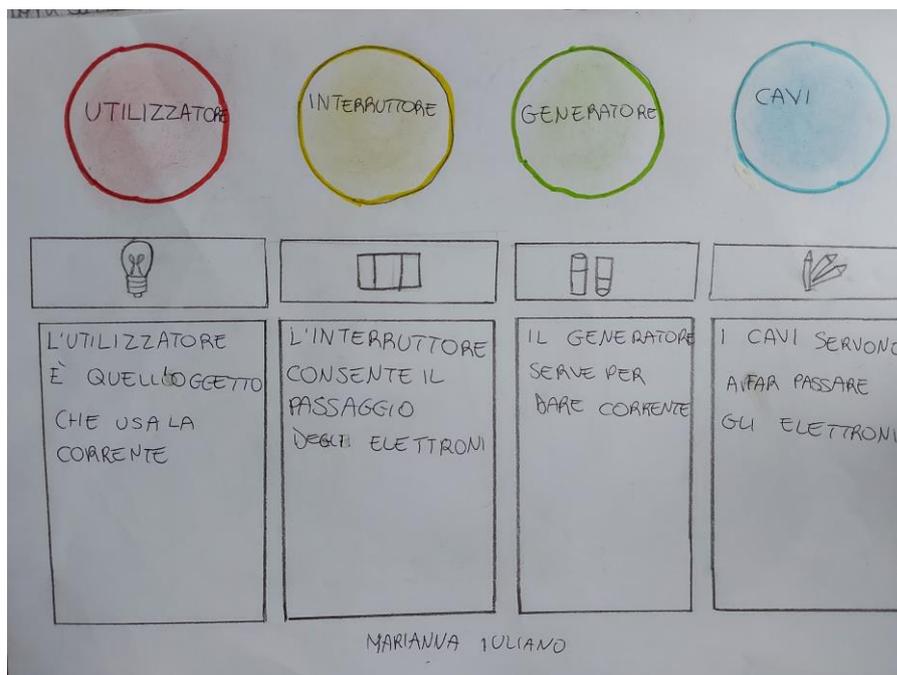


Figura 73 Realizzazione dello schema di M. Una nota: Nelle funzioni dei cavi ha scritto: “far passare gli elettroni”. Ad una prima riflessione, sembrerebbe che M. si sia confusa con la funzione dell'interruttore. Attraverso il colloquio con la bambina, è emerso che si tratta semplicemente di un errore linguistico: voleva, infatti, intendere che i cavi erano un mezzo in cui passano, scorrono gli elettroni.

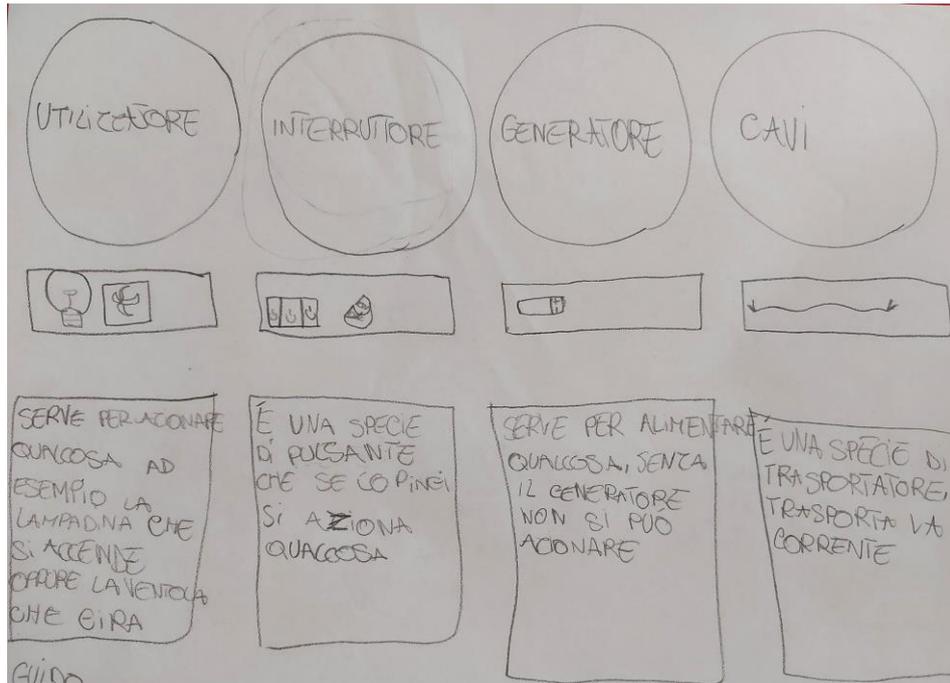


Figura 74 Realizzazione dello schema di G. È stato l'unico ad aver riportato tale definizione per descrivere gli utilizzatori. Gli utilizzatori si servono dell'energia elettrica per poter funzionare, dunque per poter "azionare qualcosa", qualcosa per cui sono stati ideati (lampadina per illuminare, ventola per girare e smuovere l'aria, buzzer per suonare ecc).

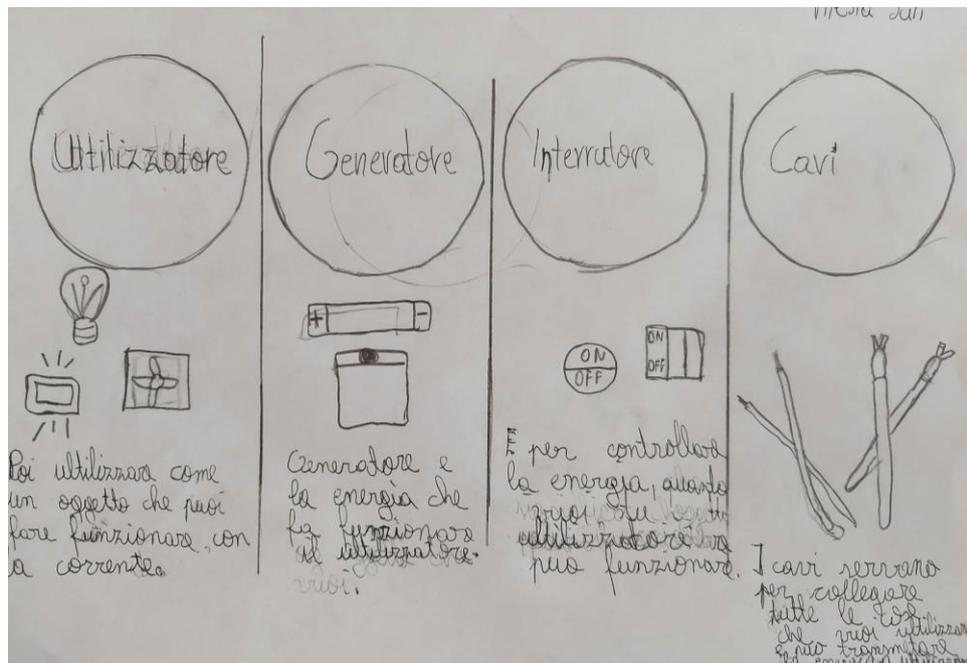


Figura 75 Realizzazione dello schema di A. Molto interessante l'appunto sull'interruttore "per controllare l'energia". In effetti, senza l'interruttore, chiudendo un circuito con solo generatore, utilizzatore e cavi, la corrente si produce ma in maniera continua. Un interruttore consente di poter gestire ed evitare gli sprechi (esempio la luce in una stanza). La bambina è da pochi mesi in Italia, dunque è pienamente giustificata nelle sue piccole imprecisioni grammaticali e lessicali.

IV incontro

Il quarto giorno d'incontro, durerà un'ora e mezza circa, e prevederò un ripasso-verifica delle nozioni apprese nei giorni precedenti, attraverso un simpatico gioco-quiz online realizzato grazie alla piattaforma gratuita *Wordwall*. Parte fondamentale dell'incontro sarà l'attività di sperimentazione volta a classificare diversi materiali in buoni conduttori di elettricità e cattivi conduttori di elettricità (isolanti). Per consolidare le conoscenze sui materiali conduttori, al termine dell'attività, ho previsto un momento di gioco: un'app interattiva realizzata con *Scratch*, con cui poterci giocare unitamente a *Makey Makey*.

Per prima cosa, come di consuetudine, ho provveduto a sistemare i vari dispositivi (pc, proiettore) sulla cattedra. Per l'attività dei materiali, ho portato in una busta oggetti di diversa natura, di cui dopo preciserò.

La prima cosa da fare era il Quiz online. Molti bambini non erano contenti di sentire la parola "quiz". Le prove di verifica convenzionali (utili per valutare l'effettiva conoscenza dei contenuti e raddrizzare il tiro della didattica qual ora dei concetti non siano chiari) sono poco amate dagli alunni perché richiedono un certo sforzo mentale e si viene valutati in base all'esattezza delle risposte date. Proprio per questa ragione, ho cercato di creare una verifica collettiva e divertente: collettiva perché a rispondere alle domande erano tutti i bambini (nel caso di più risposte date si procedeva per alzata di mano) e dunque ci si toglieva dall'imbarazzo o paura di dover rispondere singolarmente; divertente perché si trattava di un quiz da fare online, con punteggi, vite, aiuti, musiche di sottofondo suggestive che ricordava un po' i programmi televisivi dove i concorrenti gareggiano rispondendo a delle domande.

Le nove domande scelte prevedevano quattro possibili risposte (domande chiuse a risposta multipla). L'aiuto che poteva essere dato ai bambini era quello del 50:50, in cui due risposte venivano eliminate, dando più possibilità di rispondere correttamente.

Le domande che ho somministrato sono qui riportate:

1. Quando il circuito si chiude gli elettroni...
 - A. Sono fermi
 - B. Si muovono nel circuito in maniera ordinata dando vita alla corrente
 - C. Vanno avanti e dietro
 - D. fanno le capriole.

2. Quali di questi elementi del circuito non è fondamentale per far accendere la lampadina?
A. Lampadina B. Cavi C. Interruttore D. Generatore.
3. Qual è la funzione del generatore?
A. Consente il movimento degli elettroni generando corrente B. utilizza la corrente per funzionare C. Collega i vari elementi del circuito D. È il mezzo di trasporto degli elettroni.
4. Quando il circuito è aperto...
A. La lampadina si accende B. La lampadina si accende e si spegne C. La lampadina non si accende D. La lampadina si accende ma con poca luce.
5. La batteria è...
A. Un utilizzatore B. Un interruttore C. Un generatore D. Un cavo.
6. Qual è la funzione dei cavi?
A. Nessuna in particolare B. Servono a far circolare la corrente C. Producono energia elettrica D. Trasportano gli elettroni e collegano tutti gli elementi del circuito.
7. Il buzzer è...
A. Un interruttore B. Un utilizzatore C. Un generatore D. Un cavo.
8. La corrente è...
A. Un flusso ordinato di elettroni B. Un flusso di neutroni C. Un flusso di protoni ed elettroni D. Un flusso di protoni.
9. Quando premo l'interruttore su On, il circuito è ...
A. Aperto B. Chiuso C. Semi-aperto D. Semi-chiuso.

Al termine del Quiz show, i bambini hanno risposto correttamente a tutte le domande, senza alcun tipo di aiuto. Una sola domanda, quella del buzzer, ha avuto un momento di esitazione in più: avevano inizialmente detto interruttore, poi si sono tutti corretti. Nonostante le loro perplessità iniziali sul quiz, si sono dovuti ricredere: ridevano, si incoraggiavano a vicenda, erano attenti e partecipi, esultavano ad ogni domanda risposta correttamente che vedeva aumentare il punteggio complessivo (vedi **Figura 76**).



Figura 76 Proiezione del Quiz Show.

Maestra ma sono troppo facili ste domande!

Facilissime.

Sono state facili? Ma solo perché le avete capite. Prima delle lezioni precedenti, non credo saremmo stati in grado di rispondere correttamente!

Siamo, poi, passati all'attività laboratoriale per conoscere quali materiali tra quelli da me portati conduce elettricità o meno. Ho sistemato il *Makey Makey* sulla cattedra collegandolo col cavo USB al pc e ho posto i morsetti di tre cavi sui tasti della scheda utili per poter usare l'app del bongo che i bambini hanno già visto e sperimentato negli incontri precedenti. Ho distribuito dei fogli bianchi e ho chiesto ai bambini di realizzare una tabella che sarebbe servita per l'attività: da un lato bisognava scrivere "Buoni conduttori di elettricità-Parte il suono", dall'altro lato "Cattivi conduttori di elettricità-Non parte il suono".

Bambini vi ricordate quando suonavamo i bonghi con le mani il primo giorno?

Siii! (tutti in coro)

Ricordate cosa usammo per suonare?

Scheda!

Cavi!

Computer.

Si, esatto. Dove avevamo messo le mani per suonare e far partire il suono?

Sulla tastiera e poi con la scheda.

E poi alla scheda, con i cavi cosa attaccammo?

Non ricordo...

Nemmeno io.

Ora li riprendo (ho preso i due bonghi e li ho mostrati). Utilizzammo questi due bonghi di latta. Sulla sommità, alla parte di alluminio, abbiamo collegato i cavi. Poi toccando qua sopra partiva il suono.

Ahh sii!

Cosa si chiude quando io clicco e c'è il suono?

Il circuito!!!

Secondo voi, perché se toccavo la carta stagnola il suono partiva lo stesso?

Perché era collegata alla scheda con i cavi.

Giusto, ma se io rivestissi la lattina con la carta e poi prendessi il cavo e lo attaccassi, funzionerebbe lo stesso?

Sì.

No.

Non lo so.

Vediamo ora di scoprirlo insieme. Ci sono dei materiali che se li attacchiamo alla scheda e li tocchiamo, fanno partire lo stesso il suono, questi si chiamano “Buoni conduttori”. Ci sono altri materiali che, invece, non fanno partire alcun suono, questi si dicono “Cattivi conduttori o isolanti”. Alcuni lasciano passare la corrente, chiudendo il circuito, altri no.

Siamo, dunque, partiti con la sperimentazione. I materiali che ho raccolto e proposto per l'attività sono: mela, banana, bottigliina di vetro, bicchiere di plastica, bacchette di legno, fazzolettino di carta, plastilina, monetina, forchetta, cartoncino, graffetta, matita, acqua, carta dall'alluminio.

Questi materiali sono stati attaccati, di volta in volta, ai morsetti dei cavi collegati ai tasti della scheda “freccia a sinistra” e “space”. Un bambino alla volta veniva alla cattedra, montava l'oggetto, teneva in mano il cavo della messa a terra e provava a cliccare su di esso: se suonava il bongo allora i compagni riportavano il nome dell'oggetto nel lato della colonna dei buoni conduttori o viceversa.

Abbiamo così, iniziato le prime esperienze con graffetta, forchetta (vedi **Figura 78**), bacchette di legno (vedi **Figura77**), monetina, bicchiere di plastica, bottiglietta di vetro. Prima di testare se l’oggetto sia buon conduttore o meno, cercavo di porre sempre la domanda “Bambini secondo voi partirà il suono oppure no?”. Per questi oggetti prima citati, le risposte date prima della verifica con la pratica, sono state corrette, dunque per intuito i bambini già erano arrivati alla risposta.



Figura 77 Verifica della non conducibilità delle bacchette di legno.



Figura 78 Verifica della conducibilità di una forchetta.

Tuttavia, per alcuni materiali, così non è stato.

Maestra, solo gli oggetti in ferro o metallo fanno suonare il bongo!

Dopo ti dirò se hai ragione oppure no...proviamo con una banana. Secondo voi suona o non suona il bongo?

Nooo!! (tutti in coro)

Proviamo.

Chiamo R. a provare. Collega la banana alla scheda attraverso i cavi. Tiene in una mano il cavo Earth, con l’altra mano tocca la banana (vedi **Figura 79**).

Ooohhh!!!

Noooooo!

Ma come fa a funzionare!!!

(risate accompagnate da esclamazioni di sorpresa e meraviglia)

Visto? Non solo gli oggetti in metallo sono buoni conduttori!



Figura 79 Verifica della banana come buon conduttore di elettricità.

Continuiamo a provare con altri materiali. Rimanendo il linea con la banana, proviamo con la mela (vedi **Figura 80**) .

Secondo voi con la mela suona?

Siii.

Nooo maè.

Secondo me si, come la banana.

Non suona!

Suona suona.

Chiamo A. per la prova. Collega la mela, prova a toccarla e...

Ecco lo dicevo che suonava!

Suona!!!

Quindi la mela dove la collochiamo?

Tra i buoni conduttori!



Figura 80 Verifica della mela come buon conduttore di elettricità.

Procediamo con un fazzolettino di carta (vedi **Figura 81**).

Bambini, questo fazzolettino di carta farà partire il suono?

Nooo!

Si si!

Chiamo K. alla cattedra per testarlo. Prova a toccarlo...

Suona?

Nooo!

Ora provo a bagnarlo con dell'acqua. Secondo voi non suonerà lo stesso il bongo?

Maestra ma non è pericoloso?

Qui non si corre questo pericolo, l'intensità di corrente è bassa. Se non c'è un adulto con voi non fatelo assolutamente!

Immergo il fazzoletto nell'acqua e lo ricollego al cavo (vedi **Figura 82**). K. prova a suonare...

Ma....

Nooo funziona!

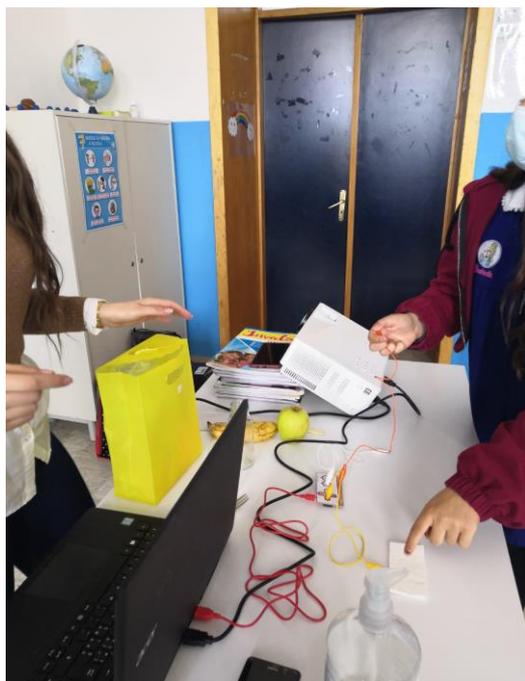


Figura 81 Verifica della non conducibilità del fazzoletto di carta.



Figura 82 Verifica della buona conducibilità del fazzoletto bagnato.

Bambini quindi questo cosa dimostra? L'acqua è...

Buon conduttore maè.

Esatto. Ora riempio il bicchiere di plastica e facciamo la prova definitiva.

Prendo un bicchiere di plastica, lo riempio con dell'acqua e immergo un cavo. Con il cavo Earth in mano, metto un dito dentro il bicchiere toccando l'acqua (vedi **Figura 83**).

No maè ora esplodi, non lo fare!

Cavolo suona!

Funziona!

Maestra ce lo fai rivedere?



Figura 83 Verifica della buona conducibilità dell'acqua.

Proviamo, poi, con gli ultimi materiali rimasti: plastilina, graffetta di ferro, carta dall'alluminio, grafite. Siamo, così, giunti alla conclusione che anche il corpo umano è buon conduttore di elettricità. Tutto ciò è stato possibile perché il corpo umano chiudeva il circuito.

Bambini perché secondo voi, il nostro corpo è un buon conduttore?

Perché fa partire il suono.

Perché conduce elettricità.

Sì, e perché lo fa? Noi abbiamo visto una sostanza importante che conduce, che si trova nel nostro corpo.

L'acqua!!!

Esatto. Per questo anche con la banana o la mela suona, perché c'è molta acqua e sali minerali che li rendono buoni conduttori di elettricità.

Al termine della sperimentazione, la tabella dei materiali buoni e cattivi conduttori è stata completata (vedi **Figura 84 e Figura 85**).

BUONI CONDUTTORI di elettricità	CATTIVI CONDUTTORI di elettricità
Parte il suono	non parte il suono
FORCHETTA BANANA MELA ACQUA PLASTILINA MONETA 5 CENTESIMI GRAFFETTA CARTA ALLUMINIO CORPO UMANO	CARTONCINO BICCHIERE DI PLASTICA BOTTIGLIA DI VETRO BACCHETTE DI LEGNO FAZZOLETTO DI CARTA

Figura 84 Classificazione di M. di buoni e cattivi conduttori.

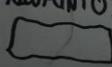
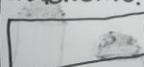
BUONI CONDUTTORI di ELETTRICITÀ	CATTIVI CONDUTTORI di ELETTRICITÀ
PARTE IL SUONO	NON PARTE IL SUONO
FORCHETTA:  BANANA:  MELA:  PLASTILINA:  GRAFFETTA FERRO:  CORPO UMANO:  CARTA DI ALLUMINIO: 	CARTONCINO:  BOTTIGLIA DI VETRO:  FAZZOLETTO DI CARTA:  BICCHIERE DI PLASTICA:  BACCHETTA DI LEGNO:  EVIDO

Figura 85 Classificazione di G di buoni e cattivi conduttori.

Come attività conclusiva del quarto incontro, i bambini hanno giocato con l'utilizzo di un'app realizzata con Scratch: c'è un ippopotamo volante che deve mangiare solo i materiali conduttori. I vari materiali viaggiano da sinistra a destra dello schermo, l'ippopotamo può spostarsi su e giù con le frecce spaziatrici (vedi [Figura 86](#)). Ad ogni materiale conduttore mangiato, si guadagna un punto, ad ogni materiale non conduttore mangiato, si perde un punto. Arrivando al punteggio di 15, il gioco si interrompe ed esce la scritta "Hai vinto".



Figura 86 Screenshot del gioco sui di Scratch.

Per giocare con l'app, ho chiesto ai bambini di realizzare su di un foglio bianco e con la matita (che abbiamo visto la grafite è un buon conduttore), il proprio joystick personalizzato (vedi **Figura 86 bis e Figura 87**). Su ogni joystick è importante che i due tasti necessari, freccia su e giù, siano ben calcati, senza spazi bianchi e che siano “portati fuori” fin sopra il foglio per poterci attaccare i cavi collegati ai tasti del *Makey Makey*.



Figura 86 bis Realizzazione del proprio gamepad.

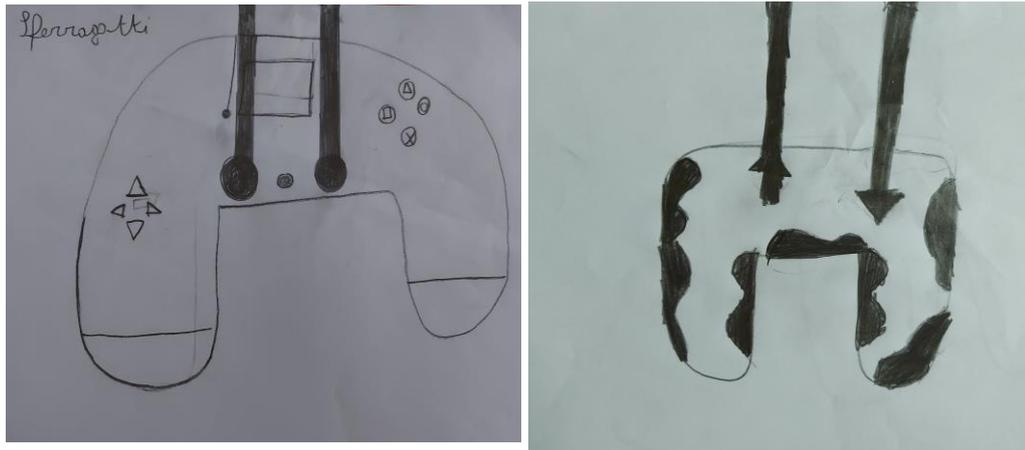


Figura 87 Due esempi di gamepad personalizzati realizzati con matita e foglio di carta.

Una volta completati i lavori, a turno, i bambini hanno collegato alla scheda il foglio attraverso i cavi ed hanno iniziato a giocare assicurandosi, dapprima, che il sistema funzionasse (vedi **Figura 88**).

In alcuni casi, è stato necessario un ritocco con la matita poiché non si chiudeva il circuito. L'attività è piaciuta davvero molto. Tutti fremevano dalla voglia di provarlo. Ho notato con piacere come partecipe e interessato era non solo il bambino che in quel momento giocava ma anche i compagni che, da posto, incitavano e suggerivano cosa prendere (vedi **Figura 89**).

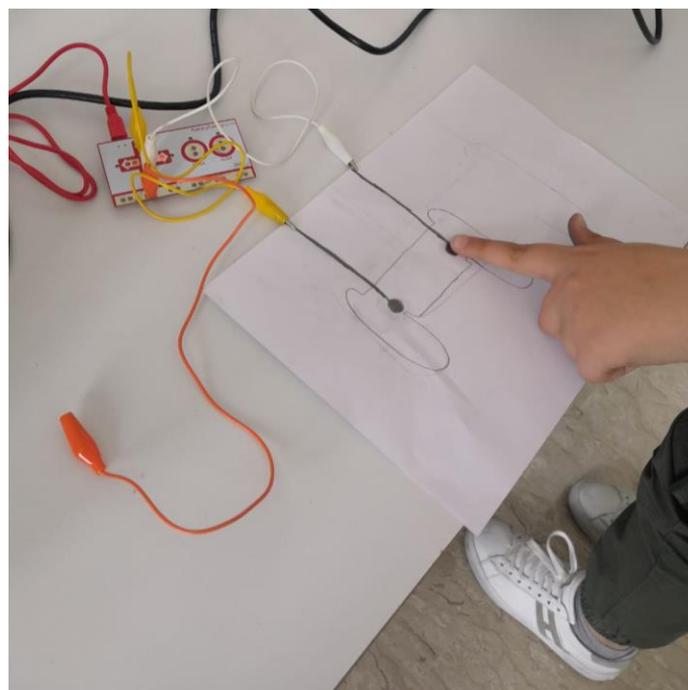


Figura 88 G. sta provando il gioco. Muovendo l'ippopotamo su e giù, dovrà prendere la matita e la moneta che si vedono sul display.



Figura 89 Il bambino G. sta provando se il suo gamepad funziona. La risposta è no ma solo perché ha dimenticato di tenere in mano il cavo della messa a terra Earth.

V incontro

Il quinto ed ultimo incontro di sperimentazione, della durata di un'ora e mezza circa, prevederà la progettazione e realizzazione di un gioco usando *Scratch* e *Makey Makey*. Il percorso di sperimentazione con la classe, iniziato con un gioco, si conclude con un altro gioco. In questo caso, però, i bambini non saranno semplici usufruttori, bensì collaboreranno insieme per la nascita del gioco stesso. Ciò sarà possibile poiché hanno acquisito nel corso dei giorni e delle attività insieme, quelle conoscenze utili per poter riuscire in tale compito.

Prima di iniziare, fondamentale è stata la presentazione del sito web *Scratch* per avvicinare i bambini al linguaggio di programmazione. Per loro era un argomento del tutto nuovo, dunque era fondamentale il mio sostegno e guida. Non avevo la pretesa che riuscissero soli a capire la sequenza di blocchi esatta per fare una determinata cosa, piuttosto l'obiettivo era stimolare il pensiero logico, creativo, intuito e che il tutto potesse rappresentare un trampolino di

lancio per sperimentazioni anche a casa durante il periodo estivo, facendo leva sulla loro curiosità.

Bambini, sapete cosa s'intende per programmazione?

Programmare cosa fare durante un giorno.

Io programmo sempre prima quando andare alla villa con M.

Maestra io una volta ho sentito dire in tv non ricordo dove, della programmazione di piccoli robot che camminavano.

Si, è proprio così. Si possono programmare delle macchine come dei robot. Ma cosa significa programmare lo sai? Qualcuno lo sa?

No maè!

Programmare è un po' come dare degli ordini a qualcuno che li deve eseguire alla lettera. Ad esempio dico: "M. alza il braccio destro, fai due saltelli, apri e chiudi gli occhi". Questo è l'elenco di ordini che M. deve eseguire. Quindi posso dire che l'ho programmata.

Ma lei non è un robot.

Infatti no, ho fatto solo un esempio. Solo le macchine si programmano e loro eseguono. Le persone hanno un cervello, ragionano, non eseguono le cose senza pensarci. Se io programmo un robot dicendo di buttarsi dalla finestra, il robot lo fa perché lui esegue solo gli ordini. Una persona che ragiona non lo fa mica!
Ahahahah!

Bambini, e invece avete mai sentito parlare di Scratch?

No maestra, mai!

Allora Scratch è questo sito (mentre parlo accedo al mio account) in cui si possono creare tantissime cose, anche molto divertenti come giochi, video, storie e posso dividerle e renderle visibili a tutti gli altri utenti registrati. Le altre persone possono utilizzare e personalizzare giochi fatti da altri, si possono lasciare cuori, commentare.

Maestra come Tik tok.

Si, Scratch è una vera e propria comunità ma non si condividono foto o video personali ma solo ciò che si crea qui sopra.

Maestra quindi come si fa a creare le cose?

Da lì ho iniziato a parlare delle varie possibilità di Scratch, alludo alla metafora del teatro parlando degli Sprite, Stage, Script e faccio degli esempi semplici. Dopo questa introduzione alla programmazione e al linguaggio di Scratch, ai

bambini ho spiegato il gioco che dovremmo realizzare, invitandoli a riflettere su come fare e quali materiali potremmo utilizzare. Sarà un gioco a sfida tra due persone dove bisogna creare un percorso da inserire in un cerchietto. Con questo cerchietto bisognerà andare da un'estremità all'altra del percorso senza toccarlo. Chi tocca il percorso, dunque, perde.

Allora bambini, io ho già realizzato questa base di polistirolo da utilizzare per mettere su i percorsi. Dobbiamo solo organizzarci e pensare ad un modo per creare un circuito e fare in modo che quando questo circuito si chiude parte una canzoncina che ci fa capire che abbiamo perso. Come quando abbiamo suonato il bongo, chiudendo il circuito con il corpo, partiva il suono.

Quindi maè potremmo creare un percorso, tenere il cavo della terra in mano e un tasto lo mettiamo sul percorso come abbiamo fatto con il bongo?

Come idea non è male. E il cerchietto che abbiamo detto per andare da una parte all'altra del circuito?

Maestra allora possiamo tenere il cavo terra in mano e l'altro metterlo attaccato al cerchietto.

No, non può funzionare così.

Io non so come farlo.

No, ripensate meglio dove possiamo attaccare questi cavi per chiudere il circuito e far partire un tasto.

Collegiamo un tasto al percorso ed uno sul cerchietto!

Si, questa soluzione credo sia la migliore. Sul percorso quale volete attaccare? La terra o i tasti?

La terra la mettiamo sul cerchietto, il tasto freccia al percorso.

Si, è perfetto. Ora dobbiamo creare il gioco con Scratch e far in modo che quando la persona perde, parte una musica. Che comando possiamo utilizzare?

Quando tocca il percorso dei far partire una musica!

Si, quando tocca cosa succede?

Si chiude il circuito!

E parte quindi un tasto...se noi abbiamo collegato la freccia a destra, sarà la freccia a sinistra. Prima ve l'ho fatto vedere, su Scratch c'è proprio un comando che dice "Quando premi il tasto...", quindi proviamo a mettere questo blocco. Dobbiamo scegliere ora una conseguenza. Un po' come quando si clicca

l'interruttore e si accende la luce. Dobbiamo scegliere una conseguenza che non sia "accendi la luce" se si clicca l'interruttore ma...

Far partire il tasto?

No fai suonare la musica!

Esatto, dobbiamo dire al programma di Scratch di far partire il suono quando un tasto viene cliccato.

Trascino nell'area del codice il blocco per stabilire l'evento "Quando si clicca il tasto freccia a destra" e come conseguenza "parte il suono Bonk". Questo suono l'hanno scelto i bambini tra i tanti disponibili già su Scratch da poter utilizzare nei propri progetti. Volendo arricchire ancora di più il progetto, ho proposto di aggiungere un'altra conseguenza "cambia sfondo": se il circuito si chiude quando cerchietto e percorso si toccano, dunque viene cliccato un tasto, parte il suono "Bonk" e si proietta lo sfondo "Game Over".

Dopo aver realizzato il primo percorso, bisognava pensare al secondo codice per il secondo percorso che si sviluppa sulla falsa riga di quest'ultimo. L'unico comando da dover modificare è il tasto da dover premere, abbiamo scelto "space". Abbiamo pensato che probabilmente sarebbe stato difficile capire chi avrebbe perso se sullo schermo compariva lo stesso sfondo "Game over" sia se perdeva una persona che un'altra, quindi li abbiamo personalizzati attribuendo a ciascun giocatore un personaggio di un noto cartone per ragazzi "Il fantastico mondo di Gumball": il giocatore 1 era Gumball, il giocatore 2 era Darwin (vedi **Figura 90**).

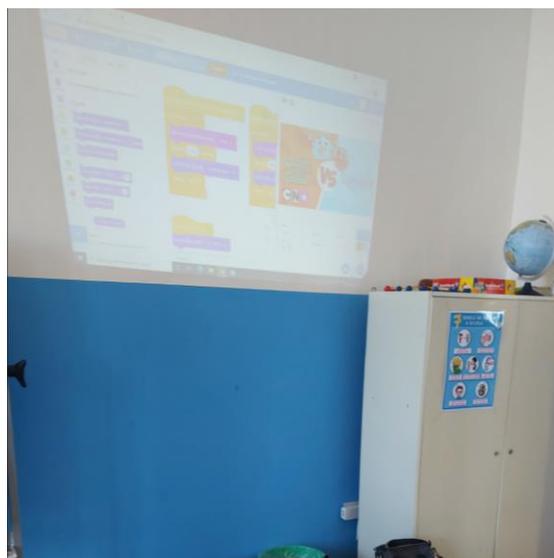


Figura 90 Immagine del codice di Scratch completato.

Terminata questa prima parte, bisognava ora riflettere sul materiale con cui costruire il percorso. Ho proposto due alternative per far intuire ai bambini, sulla base delle conoscenze dell'incontro precedente, il materiale più opportuno.

Bambini, ora dobbiamo un attimino pensare al percorso da realizzare e metterlo su questa base di polistirolo. Io ho portato questo rotolo, è del filo di alluminio placcato in rame che possiamo utilizzare per modellare il percorso, dobbiamo solo rivestirlo³² con uno di questi due materiali. Ho qui con me della carta stagnola e della pellicola di plastica da cucina. Quale materiale conviene usare secondo voi?

Maestra io credo la carta stagnola perché si attacca meglio al filo.

Si, con la carta stagnola perché così diventa argento ed è più figo.

Io invece direi la pellicola!

Ora proviamo con entrambi e decidiamo quale utilizzare.

Costruisco velocemente due percorsi con i due rivestimenti differenti: un percorso rivestito con la pellicola di plastica (vedi **Figura 91**) ed un percorso rivestito di carta stagnola (vedi **Figura 92**).



Figura 91 Percorso con filo rivestito con pellicola di plastica.

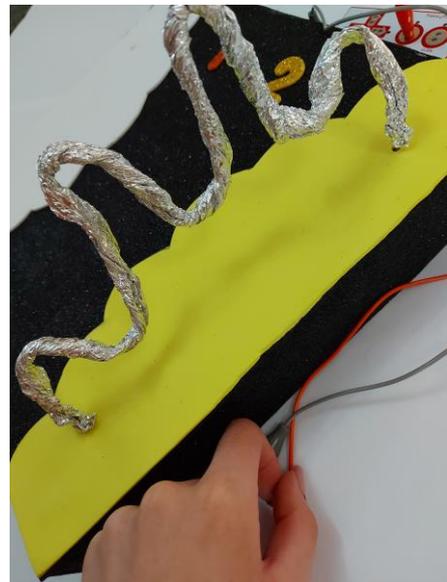


Figura 92 Percorso con filo rivestito con carta stagnola.

³² La scelta di rivestire il filo di alluminio è stata dettata dalla necessità di rendere conduttore il filo. La placcatura in rame ha fatto perdere questa caratteristica al filo di alluminio.

Attacco, al percorso di carta stagnola, il cavo collegato alla freccia a destra del *Makey Makey*, costruisco un cerchietto, lo rivesto anch'esso di alluminio, e lo attacco al cavo Earth della scheda. Faccio una prova per verificare se funziona. Il circuito si chiude, dunque al tocco suona (vedi **Figura 92 bis**).



Figura 92 bis Toccando con il cerchietto di alluminio il percorso, il circuito si chiude e parte il tasto freccia a destra. Partendo il tasto freccia a destra parte il suono “Bonk”.

Inserisco, poi, il percorso di plastica, lo collego ai vari cavi, provo a toccare il percorso con il cerchietto e...

No maestra, questo non suona proprio!

Bambini perché secondo voi il percorso con la plastica non va?

Maestra non dovevano funzionare tutti e due?

Maestra ma perché l'altra volta il bicchiere di plastica l'abbiamo messo nei cattivi conduttori per questo non funziona!

Che significa che è cattivo conduttore?

Non fa funzionare il gioco.

E perché?

Perché è cattivo conduttore.

Si, ma dico perché lo è, cosa fa un materiale catt...

Ahhh maestra perché non fa passare la corrente e il circuito non si può chiudere!

Bravissima M.

Maestra ma se lo sapevi perché ci hai chiesto di scegliere?

Perché volevo lo capiste da soli ricordandovi l'esperienza dell'altra volta!

Una volta scritto il codice e compreso il materiale da dover utilizzare, si è passati alla parte più divertente. Ho distribuito dei fili di alluminio modellabili rivestiti di carta stagnola che avevo già preparato precedentemente, e ciascun bambino ha modellato il percorso da fare (vedi **Figura 93**). L'obiettivo era fare percorsi molto difficili e vorticosi perché sarebbero stati usati dall'avversario. Più difficile è il tragitto da percorrere, più possibilità si aveva di vincere. Alcuni bambini hanno dato vita a percorsi davvero impercorribili e questo li divertiva molto! Iniziavano a chiamarsi tra loro per farsi mostrare il percorso che stavano realizzando. Alcuni erano così difficili che dovevo modificarli un po' per farli percorrere.



Figura 93: Varie immagini dei percorsi in fase di realizzazione.

A coppie di due, i bambini si avvicinavano alla cattedra, si scambiavano i percorsi, collegavano i cavi della scheda, un piccolo countdown e partiva la sfida! (vedi **Figura 95**). Durante la pratica, abbiamo dovuto apportare una piccola modifica al percorso: il cerchietto era decisamente piccolo e diventava altamente sensibile, dunque suonava molto spesso. Per questa ragione, abbiamo scelto di aumentare un po' il diametro della circonferenza.

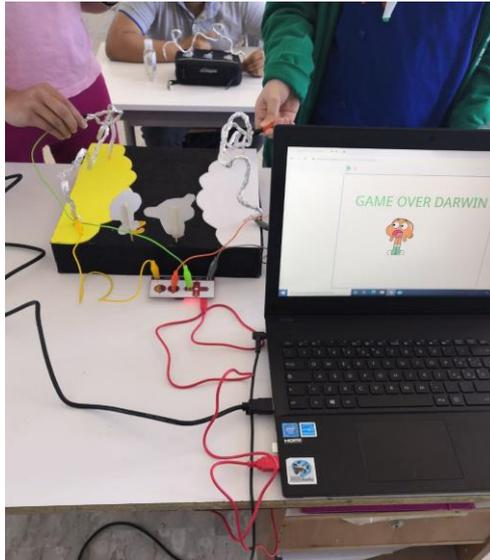


Figura 94 Vista da dietro del gioco. I cavi della scheda collegati al percorso ed al cerchietto. Scheda collegata al pc.

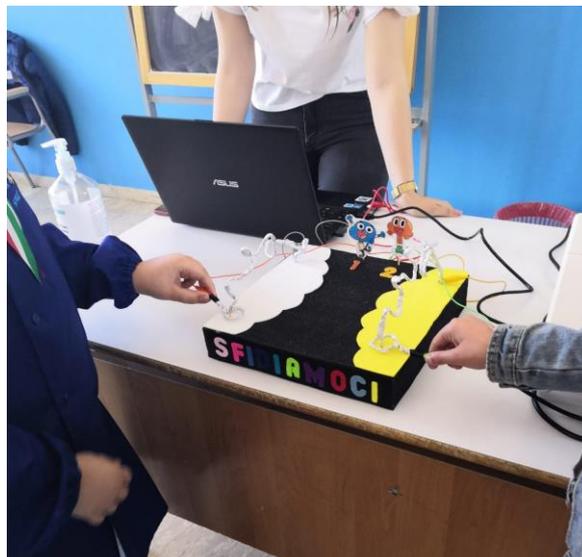


Figura 95 I bambini attendono il mio Via per iniziare la sfida.

3. 5 Riflessioni

Il grado di coinvolgimento e partecipazione dei bambini con attività pratiche, esperienziali, laboratoriali, ludiche è quasi assoluto. Ma condurre con la classe attività di questo tipo, ha un riscontro positivo non solo a livello attentivo. Durante gli anni '60, il pedagogista americano *Edgar Dale* ha condotto un'interessante ricerca che ha portato allo sviluppo del “*Cone of experience*”, ovvero “Il cono dell'esperienza”. Egli ha teorizzato che gli studenti conservino più informazioni in base a ciò che hanno “fatto” in contrapposizione a ciò che hanno solo “ascoltato”, “letto”, “osservato”, dunque sottolinea quanto e come l'esperienza sia uno strumento fondamentale per imparare.

Dopo circa due settimane, tendiamo a ricordare il:



Il nostro cervello è bombardato continuamente da innumerevoli informazioni, la maggior parte delle quali, però, viene dimenticata in brevissimo tempo. Dalla piramide, si evince che l'apprendimento può essere passivo (lettura e ascolto) ed attivo (esperienza). L'apprendimento passivo determina ovviamente le più basse percentuali di memorizzazione. Capire ciò risulta molto utile per migliorare la didattica ma anche per aiutare gli studenti ad acquisire un buon metodo di studio. Le esperienze sensoriali svolgono un ruolo fondamentale nell'apprendimento perché permettono di diversificare la memorizzazione, utilizzando i diversi sensi, e perché rendono personale l'esperienza, suscitando emozioni e ricordi che si sedimenteranno a lungo nella memoria. Infatti, lo stupore che i bambini hanno dimostrato durante l'esperienza musicale con il piano ed il bongo, la

contentezza di quando, costruendo i circuiti, il buzzer suonava, la lampadina si accendeva, la ventola girava, quel senso di incredulità dopo aver scoperto che materiali per loro impensabili come la banana e la mela sono buoni conduttori di elettricità, la felicità per aver giocato con un joystick realizzato con una matita e la soddisfazione di aver costruito un gioco quasi da zero, sono indice di qualcosa che difficilmente dimenticheranno poiché l'esperienza pratica ha toccato tasti profondi della loro sfera emotiva.

Vedo e dimentico. Sento e ricordo. Faccio e comprendo.

Confucio.

CONCLUSIONI

Al termine del mio percorso di sperimentazione, la soddisfazione più grande è stata costatare come attraverso il gioco, i bambini siano stati coinvolti e soprattutto abbiamo conosciuto ed appreso concetti nuovi, anche non del tutto semplici. Ho dato senso e valore alla mia idea di partenza secondo cui giocare a scuola è possibile ma soprattutto vantaggioso. Credo che nell'insegnamento sia molto importante emozionare. Molti pensano che se a scuola ci si diverte non si impara quando, invece, divertirsi è garanzia di un vero apprendimento permanente. Il coinvolgimento del bambino durante il gioco o attività laboratoriali ed esperienziali, è più forte che in altre attività e questo fa sì che si faciliti la strada verso l'acquisizione di conoscenze, abilità, competenze. I bambini attraverso attività strutturate secondo questi principi, hanno acquisito conoscenze anche molto ambiziose che magari, se fossero state semplicemente spiegate con una lezione tradizionale, non si sarebbe ottenuto lo stesso risultato. Il tutto si è giocato sull'importanza di una buona "trasposizione didattica" (Chevallard, 1985): il contenuto scelto come oggetto da insegnare sortisce un insieme di trasformazioni adattive che lo fanno diventare oggetto di insegnamento, da "saper sapiente" a "sapere da insegnare". La modificazione del sapere non è semplificare! A ciascun livello va presentata la conoscenza ad un grado appropriato di complessità. Dunque concetti fisici ed informatici affrontati in questo lavoro di tesi ovvero i circuiti, la conducibilità, la programmazione di app, sono stati presentati ai bambini in modo da essere alla loro portata. Non ipersemplicità e banalizzato da non avere senso né dare motivazione all'apprendimento degli studenti, né tanto meno eccessivo da essere fuori dall'area di sviluppo prossimale. Come già detto al capitolo 1, a parlare di "zona di sviluppo prossimale" fu Vygotskij. In particolare egli sosteneva che affinché la scuola possa effettivamente essere motore dello sviluppo cognitivo nelle sue forme superiori, ogni insegnante deve impostare la propria didattica in modo da far lavorare ogni allievo nella zona di sviluppo prossimale che lo contraddistingue, così da aiutarlo ad attuare al massimo le proprie potenzialità. Porre il soggetto davanti ad un problema (problem solving) che da solo non è in grado di affrontare e risolvere, con un esperto (adulto, insegnante) che suggerisce procedure opportune e lo lascia proseguire fino alla risoluzione del problema, si

innesca un processo intrapsichico di apprendimento delle procedure suggerite che innesca a sua volta un processo di sviluppo cognitivo. Una delle difficoltà maggiori della pratica della sperimentazione, oltre a capire come veicolare e trasmettere certi contenuti, è stata capire in che modo realizzare delle attività significative nel rispetto delle norme igienico-sanitarie. Di questo ne ha risentito molto la condivisione, il lavoro di collaborazione e cooperazione.

Per la formazione e preparazione di questo lavoro sperimentale, molto utili sono stati gli incontri periodici con le altre tesiste in cui, dal confronto e dalla condivisione, abbiamo avuto la preziosa occasione di poter ripensare e migliorare anche il nostro lavoro. Proficua è stata anche la partecipazione ai corsi di formazione dei docenti degli istituti IC Porchiano Bordiga e IC Madre Claudia Russo-Solimena, alla ricerca di nuove esperienze in grado di migliorare l'offerta formativa, per coinvolgere ed attirare i ragazzi. In uno degli incontri di formazione per i docenti, ho avuto anche la possibilità di poter partecipare attivamente mostrando ai docenti, con l'ausilio di una presentazione power point (presente nell'appendice), le attività sperimentate con i bambini e riportate in questo lavoro di tesi. Ho avuto modo di partecipare al progetto "Metamorfosi" della scuola di Ponticelli "IC 83° Porchiano Bordiga", realizzato nell'ambito del 'Piano Cultura Futuro Urbano' del MiC (nato per promuovere iniziative culturali nelle periferie delle città metropolitane ed avente l'obiettivo di migliorare la qualità di vita della collettività urbana, valorizzando soprattutto il ruolo delle scuole). Si tratta di un luogo per sperimentare attività formali e informali che coinvolgono intere classi, cittadini, associazioni, insegnanti ed educatori del territorio. All'interno di questa struttura, nel giorno di inaugurazione, sono state allestite delle aule di diverso ambito, aperte ai ragazzi ed ai loro genitori: aula museo, aula teatro, aula cinema, aula STEM. Nel laboratorio di fisica sono state pensate attività come quelle di luci ed ombre, il sonar, ed ho avuto l'occasione di presentare il piano interattivo, di cui ho parlato in questo lavoro di tesi. È stata una piacevole rivelazione vedere come questo strumento sia riuscito ad ottenere un riscontro molto positivo con docenti, genitori e ragazzi. Questo lavoro con la scuola di Ponticelli, rientra nel progetto EduCare che ha l'obiettivo di realizzare una strategia integrata di interventi che coinvolgano la comunità educante territoriale costituita da Istituti scolastici, docenti e famiglie, Istituzioni

Pubbliche e associazioni della Municipalità VI del Comune di Napoli (Quartieri di Ponticelli, Barra e San Giovanni a Teduccio).

Inoltre, attraverso la presentazione di questo mio lavoro di tesi all'ultima lezione del laboratorio di "Elettricità e Magnetismo", ho constatato come sia importante la condivisione con i propri colleghi del lavoro progettato e sperimentato nella classe, utile a mostrare come concetti fisici, con semplicità e creatività, possono essere affrontati nella scuola.

Confido molto nell'innovazione e nel progresso scientifico, e la prima "rivoluzione scientifica" va fatta nelle scuole. Il mio augurio è che questa bellissima esperienza sia per me motivo per fare della scuola un posto vicino ai ragazzi e soprattutto per far acquisire l'amore per quelle discipline spesso più "odiate", quelle scientifiche, perché non così semplici ed immediate nella comprensione. Dopotutto, l'ho vissuto sulla mia pelle. Non avrei mai pensato di poter concludere il mio percorso universitario con una tesi in una materia che, dalle superiori, odiavo per via di una professoressa che mi fece capire che non facesse per me. Oggi, con questo lavoro di tesi, ho preso la mia rivincita e soprattutto non ho mai amato ed apprezzato così tanto la Fisica.

APPENDICE

LA MIA PRIMA ESPERIENZA DI INSEGNAMENTO

Si dice che la prima volta di qualcosa non si dimentica mai. Il primo esame, la prima vacanza, il primo amore, il primo giorno di scuola. Il primo giorno da insegnante rientra tra queste. Il 19 Gennaio 2021 ho ricevuto un'e-mail molto importante, che avrebbe cambiato molte cose, ma non lo sapevo ancora. Si trattava di una convocazione per una supplenza in una classe primaria presso l'ICAS "G. Pascoli" di Francolise, della durata di venti giorni. Non era una scuola qualunque: era la scuola in cui ho svolto quattro anni di tirocinio, a cui ero particolarmente affezionata. Conoscevo bene l'ambiente scolastico, la struttura, sapevo come raggiungere la sede, conoscevo molti docenti e collaboratori. Così tornai a casa entusiasta, non vedevo l'ora di comunicare alla mia famiglia la notizia. Avrei preso servizio stesso il giorno dopo, il 20 Gennaio. Nell'immediato momento in cui ho accettato la convocazione inviando l'e-mail di risposta, cercavo di prendere consapevolezza di ciò che mi sarebbe aspettato di lì a poco. Un misto di ansia e speranze, classici sentimenti di chi si trova ad affrontare qualcosa di nuovo. Ho iniziato a fantasticare su quel momento di felicità, mi sembrava di vivere un sogno ad occhi aperti, ero lì, il giorno prima del mio ingresso nella scuola. Primo in assoluto come maestra. Mi sarei dovuta presentare non come alunna, o studentessa universitaria, nemmeno come tirocinante, ma come maestra. Sì, come maestra! È vero, durante le ore di tirocinio nella scuola ai bambini mi presentavano come tale, tuttavia non era la stessa cosa, non ero ancora lì in quelle vesti, mi sentivo ancora tirocinante. Dal giorno dopo, invece, sarei stata davvero una maestra. Che grande responsabilità avrei avuto, che grande impegno mi stavo prendendo, dovevo essere guida, sostegno e mettere in pratica tutto ciò che durante gli anni ho imparato. Ma anche che gran paura di non essere all'altezza! In attesa di avere più informazioni sulla classe, mi documentai su internet cercando "Cose da fare il primo giorno di scuola". Non volevo andare lì impreparata, senza aver pensato a nulla. Sapevo quanto fosse importante la prima impressione, con i bambini ma anche con colleghi e collaboratori. Dopo varie ricerche che sembravano non rispondere

alle mie richieste, trovai finalmente una storia secondo me perfetta come inizio, da poter far scrivere, leggere e commentare, molto avvincente e bella nel messaggio: parlava dell'importanza dell'unione e della collaborazione per poter riuscire in un compito che sembrava davvero difficile. Mi preparai poco dopo la borsa ed i vestiti che avrei indossato. Volevo essere al meglio. Tuttavia iniziarono le prime preoccupazioni e contattai la mia amica Carmen per avere dei consigli su come comportarmi. Confrontarmi con lei mi ha fatto molto tranquillizzare.

Sveglia presto, mi preparo, indosso guanti e mascherina e son pronta. “Buon primo giorno di lavoro”, con queste parole della mia famiglia si dà il via a questo nuovo inizio. Arrivata a destinazione, un bel respiro profondo e mi dico “Ci siamo”. Varco l'ingresso della scuola, raggiungo la segreteria, firmo dei documenti e mi riferiscono che sono stata assegnata ad una classe terza a tempo pieno, composta da dodici bambini. Le materie da dover ricoprire saranno italiano, storia, inglese, tecnologie, arte e immagine e musica. Un collaboratore scolastico mi guida verso la classe, la campanella era già suonata. Al mio ingresso, incontro due insegnanti: Laura e Loredana. Si presentano e mi accolgono in aula con molta, moltissima gioia come se ci conoscessimo da mesi. Questo mi ha rasserenata tantissimo, ho dato un sospiro di sollievo. Mi hanno subito fatto sentire a mio agio, percepivano l'emozione che stavo provando in quel momento. Le avevo confidato si trattasse della mia prima esperienza di insegnamento e loro si sono fin da subito mostrate disponibili per ogni tipo di dubbio o necessità. Loredana mi disse: “Ci troveremo bene insieme”. A distanza di tempo posso dire che è stato davvero così. Mi sono sentita davvero fortunata. Prima fase “conoscenza delle colleghe” superata. Ora toccava presentarmi ai bambini della classe. La maestra che stavo sostituendo era stata con la classe dalla prima, dunque probabilmente non erano felici di sapere che con la didattica in presenza ³³ci sarebbe stata una nuova maestra. Ma così non è stato. Durante la presentazione, al momento delle domande, qualcuno, nonostante la mascherina o l'abbigliamento un po' formale, mi ha chiesto quanti anni avessi, dicendo sembrassi molto giovane. Avevo cercato anche nel vestiario di apparire

³³ La convocazione era in piena emergenza sanitaria. Si era appena passati dalla didattica a distanza a quella in presenza. La loro insegnante rientrava nella categoria dei “lavoratori fragili”, dunque hanno provveduto a nominare un docente sostituirla.

non come una ragazzina che si cimenta insegnante, volevo essere presa sul serio. Tuttavia diventa difficile poter “nascondere” la propria età.

Sarei stata con loro ben tre ore quel giorno. In quel momento feci un cambio di programma: avevo proprio voglia di conoscerli meglio! Così pensai all’attività “Realizziamo la nostra carta d’identità”, un po’ particolare. Ciascun bambino, oltre a dover scrivere il proprio nome e cognome, avrebbe dovuto rappresentare graficamente se stesso, come in un autoritratto, scrivere il proprio colore preferito, il cibo preferito, la canzone preferita e cosa avrebbe voluto fare da grande. Le ore passarono in fretta e l’attività che avevo pensato per loro il giorno prima non ho avuto tempo di farla. Ma non era importante, è stato così bello conoscere i loro sogni: ballerina, calciatore, militare, astronauta, scienziata, cuoco. Finita la giornata, ho avuto modo di mettermi in contatto con la maestra che sostituivo. L’ho incontrata, mi ha lasciato i libri di testo della classe e detto cosa fare in quel periodo. Da quel momento in poi, tutto sembrava essere più chiaro e le preoccupazioni si sono attenuate.

Durante i giorni trascorsi con la classe, tante cose ho imparato. Dai miei studi, sapevo già quanto fosse importante il rispetto dei diversi ritmi di apprendimento degli alunni, ognuno ha i suoi tempi. Ogni bambino ha una sua storia e porta con sé la propria cultura, i propri talenti ed anche le proprie difficoltà. Seppur è impossibile prevedere una didattica che risponda all’esigenze di ciascuno, nella pratica dell’insegnamento è importante tenere conto di più aspetti. Non sono solo i bambini certificati che hanno bisogno di più sostegno: in una classe di bisogni educativi speciali ce sono molti di più e non certificati! C’era una bambina timida, che non parlava o parlava sottovoce come se bisbigliasse, la bambina che confondeva l’italiano con il dialetto nel parlato e nello scritto, una bambina che nel leggere si emozionava (probabilmente) e modificava le parole. In classe si deve essere attenti osservatori, magari quell’emozione della lettura è in realtà dislessia ma non spetta a noi essere medici e fare diagnosi. Un interessante appunto su questa bambina. Durante l’attività del primo giorno, bisognava disegnare se stessi. La bambina mi aveva detto di non riuscire a disegnare le scarpe e che le aveva cancellate tre volte. Così le dico che le avrei disegnate alla lavagna in modo tale che le avrebbe potute copiare sul suo quaderno. Disegno degli stivaletti da donna molto stilizzati ma lei continua a non riuscirci. Allora le propongo di disegnarle insieme passo passo: “disegna una elle, fai una pancina,

disegna una elle più grande, unisci le due elle”. La bambina adesso era riuscita a disegnare una scarpa. Nel mentre realizzava la seconda scarpa, ripeteva, a voce bassa ma comunque udibile e con intonazione di filastrocca, la sequenza delle azioni prima fatte insieme per disegnare lo stivaletto. “Maestra ci sono finalmente riuscita”. Durante dei momenti della lezione in cui ascoltavo come leggevano, mi accorsi che aveva molta più difficoltà rispetto agli altri. Dopo un confronto con le altre maestre, mi accorsi che non ero l’unica ad aver notato questa difficoltà. In particolare, secondo loro, quella bambina era un sospetto caso di DSA. Dato che nella scrittura si confondeva molto, soprattutto le lettere d e b, sulla base dell’osservazione del primo giorno, ho pensato ad un possibile metodo per farle ricordare la differenza: la d come dinosauro ha il sederino, la b come balena ha la pancina. Nel mentre scriveva ripeteva questa “storiella” e mi accorsi che poteva essere un metodo valido, da poter utilizzare anche in altre occasioni per aiutarla a superare queste incertezze. L’elaborare strategie che nascono per l’esigenza di un singolo possono rivelarsi utili a tutti. Non era la sola a confondersi. Anche alti bambini hanno trovato utile questo stratagemma per ricordarsi, trovandolo anche divertente.

In aula vi erano due bambini, gemelli, aventi una forma di disabilità intellettiva medio-lieve, seguiti dalla docente di sostegno Loredana. Tra di noi è nata una vera e propria collaborazione. Ci confrontavamo durante le pause sulle attività che avremmo fatto, per far in modo che anche i due bambini potessero prenderne parte, studiando il modo in cui potevano essere coinvolti. In un’attività di inglese, ad esempio, per potenziare il *Vocabulary*, ho progettato un’attività in cui i bambini dovevano accostare un’immagine ad una parola e rispettiva pronuncia. La maestra Loredana mi aveva riferito che anche loro conoscevano dei vocaboli, che erano alla loro portata. Al momento in cui chiamavo i bambini per farmi dare la risposta corretta, sono stati chiamati anche loro su ciò che sapevo conoscevano, dunque rispondevano perfettamente. Questo fa in modo che i bambini della classe non li percepiscano come “diversi” poiché vedono che prendono parte alle attività del gruppo classe, questo è da sprono e gratificante per i bambini stessi affinché non si sentano “deficitari” ma si vedano coinvolti in attività che fanno tutti. L’educazione e formazione dei bambini con difficoltà non spetta alla maestra di sostegno, o meglio non esclusivamente a lei! Questi bambini sono alunni della classe, la maestra Loredana è la maestra della classe!

Non solo i gemellini, ma anche tutti gli altri bambini sono stati supportati ed aiutati da lei quando ne avevano più bisogno. In questi anni di tirocinio, ho visto poca collaborazione in questo senso tra insegnante di sostegno e insegnante su posto comune. Ho visto bambini portati in altre aule e fatti rientrare solo per la merenda, fermi in un banchetto, soli. Poi ce la prendiamo con loro, con la classe, che tende ad escluderli nei momenti di gioco. Ma se noi, nelle attività didattiche del quotidiano, siamo i primi a non chiamarli, non farli partecipare, trattandoli come bambini di cui poco ci importa perché hanno la loro maestra, se non abbiamo mai creato quei contesti per formare legami, unione, per mostrare che si è diversi tutti ma al tempo stesso uguali, come possiamo pretendere che facciano inclusione tra loro?

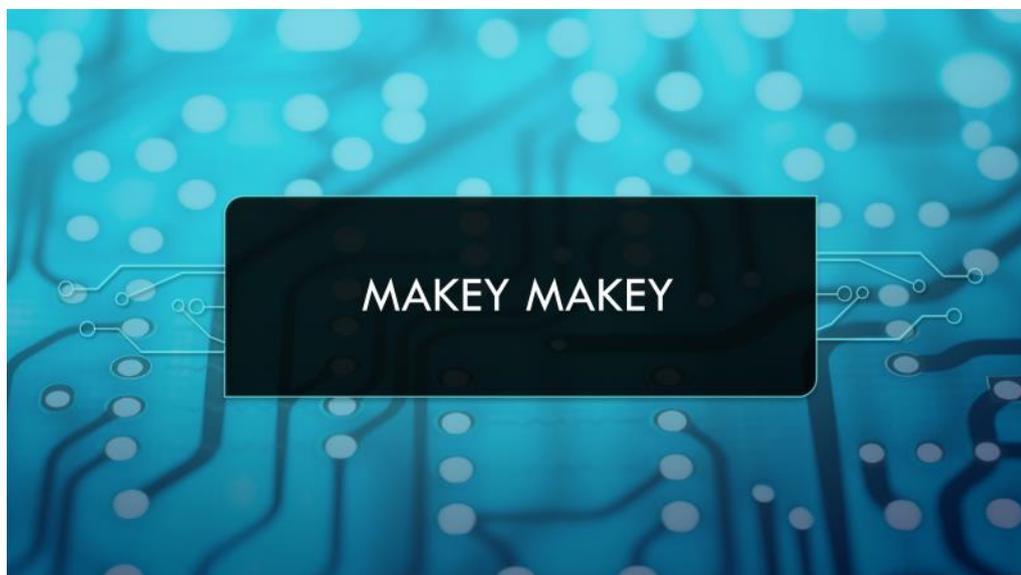
Tra chi aveva bisogno di un po' più di aiuto, c'era un bambino proveniente dall'Albania, giunto in Italia da poche settimane, che le maestre avevano chiamato Pan, italianizzando il suo vero nome, molto difficile per noi nella pronuncia. Pan aveva una storia tutta sua alle spalle: aveva frequentato qui la classe prima, poi si era trasferito in Grecia dov'è stato un anno, e poi è ritornato nuovamente in Italia. Dell'italiano ricordava pochissime cose. Il suo atteggiamento era di chiusura: se ne stava in silenzio, con occhi spenti, probabilmente capiva pochissimo di ciò che si diceva in classe. Il secondo giorno di supplenza, mentre ero in compresenza con la maestra Laura, durante l'ora di geografia, si stavano spiegando le montagne e la loro formazione, facendo delle differenze tra montagne giovani, montagne vecchie, massiccio, catene montuose. Decido, così, di fargli fare l'attività, che la maestra Laura aveva previsto alla classe, anche a lui: rappresentare graficamente quanto spiegato. Provo a parlargli con un linguaggio semplice, soggetti e predicati, ma lui non riesce a capirmi. Provo a intuire quale lingua capisse, il greco, l'albanese. Con *Google Translate* provo con l'albanese. Digito "disegna una montagna", metto l'opzione audio e gli faccio ascoltare la traduzione. In quel momento i suoi occhi hanno brillato, si sono spalancati come i fanali delle auto e si è messo a lavoro. Aveva finalmente capito di cosa stessimo parlando e l'ha disegnato per mostrare che lui ora finalmente capiva. L'aver trovato un portale di accesso per comunicare ha rappresentato una svolta importante. Così i giorni a venire, ho iniziato un lavoro di base per familiarizzare con le lettere e la scrittura della lingua italiana e fargli imparare i nomi degli oggetti scolastici con cui si troverà

tutti i giorni a che fare (lavagna, banco, libro, quaderno ecc...). Davo delle schede in cui sotto le frasi in italiano inserivo la traduzione corrispondente in albanese. Il tutto sembrava realmente funzionare.

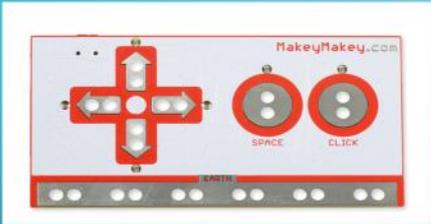
Un'altra strategia che ha funzionato è stato l'uso diverso della LIM. Sia la maestra Loredana che Laura usavano molto la LIM per la proiezione di film, di video, di canzoni, di immagini. Attraverso l'uso di *Wordwall*, un sito gratuito in cui è possibile creare giochi ed attività di ogni tipo, ho realizzato dei veri e propri giochi proiettati alla LIM in cui i bambini potessero imparare o ripassare concetti noiosi rendendoli più divertenti ed interattivi. Dalla correzione di un dettato che avevo fatto fare alla classe qualche giorno prima, ho riscontrato diverse difficoltà sull'ortografia, in particolare sul gruppo -cq e sulle doppie. Bisognava, pertanto, lavorare per migliorare queste difficoltà. Così ho progettato dei giochi di caccia all'intruso attraverso l'app detta precedentemente. I bambini ne erano davvero entusiasti! Questa attività attirava tutti, soprattutto i due gemellini erano così impazienti di provarlo. La maestra Loredana ha, infatti, chiesto informazioni sul sito, mi ha chiesto di spiegarle come funzionasse perché voleva continuare ad usarlo anche quando sarei dovuta andar via.

Dopo solo una settimana, purtroppo, il mio contratto è stato revocato per errori della segreteria nella convocazione. Si è concluso il mio percorso prima del previsto, nel momento in cui avevo preso più confidenza con i materiali, conoscevo il programma, avevo già progettato cosa fargli fare nei vari giorni di lezione ma soprattutto quando avevo imparato a conoscere meglio ciascun bambino. Non sarei più dovuta andare a scuola a partire dal giorno successivo alla ricezione della notizia. Tuttavia, andai ugualmente, ci tenevo a salutare tutti. È stato difficile trovare le parole giuste da dire ai bambini soprattutto perché si erano legati così tanto. Non tutti l'hanno presa bene: occhi tristi, visi bassi, voci rotte dalla commozione e qualcuno ha pianto. Mi si è spezzato il cuore in due. Il loro amore, gratuito, semplice, lo ricorderò per sempre. Così tanto in così poco. Grazie 3^a A.

PRESENTAZIONE POWER POINT PER IL CORSO DI FORMAZIONE DOCENTI



MAKEY MAKEY

A photograph of the Makey Makey board. It is a white rectangular board with a red border. On the left side, there is a red cross-shaped touch pad with four white arrows pointing up, down, left, and right. To the right of the cross are two circular touch pads, one labeled "SPACE" and one labeled "CLICK". At the bottom of the board, there are several silver solder points for connecting wires. The text "MakeyMakey.com" is printed at the top right of the board.

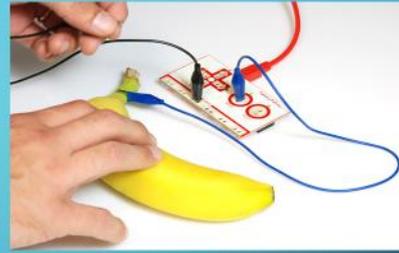
Makey Makey è una scheda in grado di creare un'estensione di alcuni tasti della tastiera (quattro frecce direzionali, barra spaziatrice) e del mouse (click) sostituendo i tasti meccanici con contatti elettrici sensibili al tocco.

Vi sono fori per le quattro frecce direzionali, la barra spaziatrice ed il click del mouse. Al di sotto si trovano i collegamenti per la messa a terra. *Si collega al pc tramite un cavo USB.*

Alla base del funzionamento di Makey Makey ci sono i circuiti elettrici: poggiando un dito sul contatto di un qualsiasi tasto sulla scheda e poggiandone un altro sul contatto della messa a terra, il nostro corpo chiude il circuito, dunque partirà il segnale che il computer elaborerà e risponderà in base a ciò che è stato premuto, dunque quale circuito è stato chiuso.

A photograph showing a pair of hands holding the Makey Makey board. The hands are positioned over the touch pads, demonstrating how they are used to interact with the board. The background is a wooden surface.

Attraverso l'utilizzo dei cavi a cocodrillo, è possibile fare in modo che qualsiasi materiale conduttore possa diventare un tasto da premere. Inserendo un morsetto di un cavo nei fori della scheda in corrispondenza del tasto da premere e l'altro morsetto all'oggetto conduttore, e collegando il morsetto di un altro cavo nel collegamento della messa a terra e tenendo tra le dita l'altro morsetto, nel momento in cui tocchiamo l'oggetto, il circuito si chiude con il nostro corpo, parte quel tasto e si accende il led verde ad esso corrispondente.



Una volta collegato al pc, *Makey Makey* viene riconosciuto come tastiera. Chiudendo il circuito della freccia in su, il computer esegue andando su «pensando» sia stato premuto quel tasto sulla tastiera.



A partire dal 2019, fu introdotta la terza versione 3.0 di Scratch. Questa versione vede l'introduzione di nuovi codici da poter aggiungere manualmente alla lista di quelli già presenti, nella sezione «estensioni». Tra queste estensioni si trova anche Makey Makey.

I codici che automaticamente si aggiungono sono due, di colore verde scuro e con l'icona della scheda: «Quando si preme il tasto ...» e «Quando si preme la sequenza di tasti...»

L'unione di *Scratch* (uno dei più noti siti gratuiti di programmazione per bambini e ragazzi) e *Makey Makey* è un connubio formidabile: un'idea si concretizza con il codice di Scratch e si materializza con *Makey Makey*.



PIANOFORTE INTERATTIVO

L'intento era quello di realizzare un grande pianoforte da suonare con i piedi o con le mani, usando materiali della quotidianità che al tocco, attraverso il corpo del bambino, riuscisse a suonare e contemporaneamente a far apparire dei colori sullo schermo.



Per la creazione dell'artefatto (da rendere interattivo con *Makey Makey* e *Scratch*), mi sono servita di un tappeto da yoga di gomma come base, cartoncini bianchi sui quali incollare i tasti realizzati con strisce rettangolari di carta d'alluminio. Ad ogni striscia ho collegato un'estremità dei cavi collegati ai tasti della scheda. Poi, ho realizzato un percorso a forma di elle che passasse sotto le note a cui collegare il tasto della messa a terra *Earth*, indispensabile per chiudere il circuito. Per funzionare, un piede o una mano, deve restare fissa sul percorso in fondo ai tasti, con l'altro piede o mano toccare i tasti del piano e via via chiudere i circuiti.

Grazie a Scatch è possibile creare, attraverso la scrittura di un codice, un'app in cui far sì che al click di un tasto parta il suono di una nota del piano e, contemporaneamente, cambia il colore dello sfondo. I tasti da scegliere sono quelli presenti sulla scheda: frecce, space e click. Attraverso il blocco "Situazioni" di Scratch ho creato l'evento "Quando premi il tasto X" e selezionato la conseguenza: «Suona la nota X» e «passa allo sfondo X».

Si preme un tasto → Parte il suono della nota → Cambia il colore dello sfondo

OPPORTUNITA' dell'utilizzo del Piano Interattivo

<p>STIMOLI UDITIVI</p> <p>ad ogni tasto del piano, ci sarà il suono di una nota corrispondente. Il bambino potrà produrre melodie a lui note, se ha già avuto modo di approcciarsi allo strumento, oppure improvvisare una sequenza di suoni. Un'armoniosa combinazione di suoni potrà anche essere uno stimolo alla creazione di nuovi motivi musicali da poter riportare sul pentagramma.</p>	<p>STIMOLI VISIVI</p> <p>ad ogni tasto del piano, ci sarà un colore che appare sullo schermo. Il bambino potrà far apparire dei colori piuttosto che altri, creare delle particolari successioni, giochi di colori dando vita a delle vere e proprie opere d'arte.</p>
<p>ESERCIZI DI CORDINAZIONE</p> <p>il piano è stato pensato per essere suonato con i piedi ma è possibile suonarlo anche con l'uso delle mani. In entrambi i casi c'è un importante lavoro di coordinazione motoria poiché un piede, o una mano, deve rimanere fermo a cliccare il tasto Earth mentre l'altro muoversi cliccando i tasti e chiudere via via i circuiti. Con il movimento corporeo si possono creare delle vere e proprie danze e coreografie.</p>	<p>ESERCIZI COGNITIVI</p> <p>il piano può essere utilizzato per stimolare la memoria visiva (ad esempio viene chiesto al bambino di ricordarsi il colore a cui corrisponde ciascuna nota oppure data una sequenza di colori deve ricordarsi quali sono i tasti da cliccare per riprodurla) e sonora (ad esempio viene chiesto al bambino di ricordare quel suono a quale nota corrisponde o anche proporre una sequenza di suoni da ripetere).</p>

PIANO INTERATTIVO E DISABILITÀ

Disturbo dello spettro dell'autismo → dall'improvvisazione di brevi brani musicali alla scelta dei colori da proiettare sullo schermo, il bambino può comunicare, nell'interazione con un suo pari, può socializzare e migliorare la sintonizzazione affettiva.

Disturbo da deficit di attenzione, impulsività ed iperattività → l'attività motoria richiesta per far funzionare il piano, può essere un modo per scaricare l'ansia del bambino iperattivo, per calmare il bambino impulsivo, per migliorare l'attenzione del bambino disattento aiutandosi con colori che appaiono sullo schermo suonando le note.

Disturbo specifico dell'apprendimento → in particolare i bambini disortografici. Spesso il commettere degli errori ortografici può essere provocato non da un'incapacità di sentire la diversa fonologia di lettere o parole, ma dalla dimenticanza delle regole ortografiche che uniscono lettere e parole di una frase. Per questa ragione, usare questo strumento interattivo consente di poter inventare giochi, come quelli prima proposti, in grado di stimolare e potenziare la memoria e consentire di ricordare le regole grammaticali.

STRUMENTO VERSATILE E TRASVERSALE

Il piano può essere proposto ad ogni fascia d'età. L'approccio, l'utilizzo, gli approfondimenti saranno calibrati in funzione all'età ed alle caratteristiche della classe.



Attività di gioco con il piano: i bambini devono saltellare sulle note imitando degli animali come una ranocchia o un canguro; vedendo i colori che appaiono sullo schermo, associare ciascun colore ad oggetti della realtà (esempio giallo come il sole).

Attività per conoscere le note musicali, imparare i nomi dei colori in inglese, attività sui colori primari e secondari (ad esempio dire di cliccare sulle note che fanno apparire quei colori che formano il verde), classificazione dei materiali buoni conduttori, introduzione ai circuiti elettrici semplici, programmazione con Scratch.

Attività per conoscere il funzionamento della scheda, le componenti e le funzioni di ciascun elemento del circuito e del pc; strutturare lavori di gruppo o sfide per programmare con Scratch e realizzare dei giochi costruendo da zero gli artefatti e studiare di quali materiali servirsi. Si possono realizzare giochi da far utilizzare ai bambini dell'infanzia o primaria (curricolo verticale).

PIANO INTERATTIVO PRIMA PRIMARIA

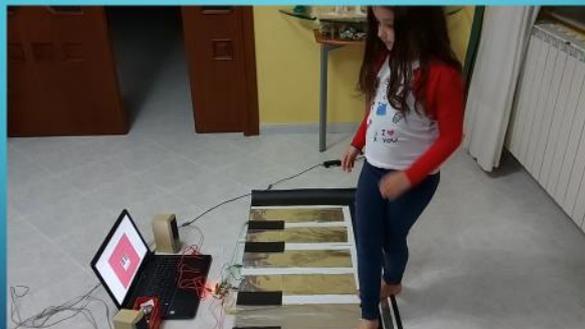
Ho sperimentato l'utilizzo del piano con una bambina di 7 anni frequentante la classe prima primaria.

L'ho lasciata libera nella fruizione dello strumento e nella creazione di melodie e giochi di colori sullo schermo.

Ha elaborato autonomamente due nuove tecniche per suonare il piano: la prima prevedeva l'uso combinato di mani e piedi (piede sul percorso della messa a terra e mani che suonavano), la seconda prevedeva l'utilizzo contemporaneo dei due piedi (attraverso il posizionamento del tallone sul percorso della messa a terra e della pianta del piede sui tasti).



Durante l'esperienza, chiudendo sempre lo stesso circuito e dunque rimanendo sempre sulla stessa nota, la bambina ha riprodotto una breve coreografia



PIANO INTERATTIVO SCUOLA SECONDARIA

Ho sperimentato l'utilizzo del piano anche con dei ragazzi della scuola secondaria di primo grado. Oltre alla libera fruizione sul piano, sono stati intrattenuti con giochi di memoria (ricordarsi la posizione di un colore/ripetere una sequenza di note) e in attività di coppia e di gruppo per conoscere il meccanismo dei circuiti (aperti e chiusi) sotteso al gioco del piano. Hanno formato delle catene umane per osservare che non parte alcun suono se anche solo uno di loro non si unisce al gruppo (poiché si apre il circuito) e quando parte il suono al battito di mani di due membri della catena (poiché si chiude il circuito).



Catena umana



Battito di mano

Partendo dalla conducibilità del corpo umano che chiude il circuito e consente di far funzionare il piano, abbiamo provato a conoscere la conducibilità di alcuni materiali (plastica, legno, alluminio) frapponendo tra due persone di una catena dei «ponti» di materiale differente. Se il gioco funzionava ugualmente, dunque se partiva il suono, significa che si trattava di un buon conduttore di elettricità. Abbiamo, poi, ragionato anche sui materiali con cui era stato realizzato il piano. Ho, infine, mostrato e spiegato il codice di Scratch.

Guanto



Cannuccia



Bacchetta di alluminio



Sperimentazione classe V Primaria

I Incontro

Durante il primo incontro sono state progettate attività interamente **ludiche** in grado di sedurre, ammaliare e divertire gli alunni. Il grado di coinvolgimento dei bambini il primo giorno di attività, consente di creare un ricordo positivo che è garanzia per gli incontri futuri.

I bambini sono stati invitati a sperimentare due giochi disponibili sul sito ufficiale di *Makey Makey*, uno per suonare due bonghi ed uno per suonare un pianoforte che funzionano se si premono dei precisi tasti.

Dapprima, hanno fatto partire i suoni pigiando sui tasti della tastiera....





...poi utilizzando solo la scheda...

....e poi utilizzando la scheda collegata ad un supporto materiale (due mini bongho realizzati con lattine e carta stagnola, un maxi pianoforte realizzato con tappetino da yoga e carta stagnola).

Nel caso del gioco con i bonghi, il circuito si chiude e parte il suono nel momento in cui il bambino, avendo in mano il cavo collegato alla messa a terra, clicca sulla sommità del bongho a cui è collegato il cavo di un tasto dello scheda.

Nel caso del gioco con il piano, il circuito si chiude e parte il suono quando una mano si poggia sul percorso a cui è collegato il cavo della scheda della messa a terra, e l'altra mano tocca i tasti.

Seguire il ritmo di una canzone...

...in gruppo



I bambini hanno provato a suonare i due strumenti nella più totale libertà. Nel caso dei due bonghi però, dopo un primo approccio di suono basato sull'improvvisazione, i bambini hanno provato a seguire il ritmo della canzone «We will rock you».

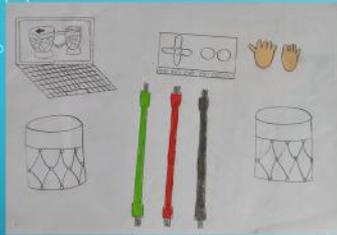
Il Incontro

Durante il secondo giorno di sperimentazione, i bambini sono stati chiamati a riflettere sulle attività presentate e sperimentate la volta precedente, riconoscendo le componenti principali necessarie per giocare e anche in che modo queste dovevano essere collegate tra loro per funzionare. Il tutto doveva essere rappresentato graficamente attraverso un disegno dopo aver rivisto il tutto nuovamente e commentato insieme.



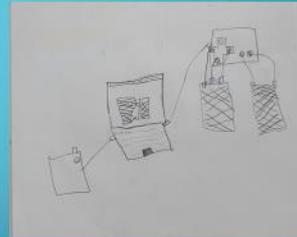
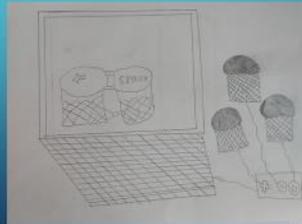
L'effettiva comprensione sarà importante per procedere, poi, alla comprensione dei circuiti elettrici. Ciò emergerà dall'esattezza del disegno realizzato, il quale rappresenta l'astrazione di un'esperienza concreta, dunque frutto di un lavoro cognitivo profondo, nato da una riflessione di ciò che hanno sperimentato.

Attraverso la lettura dei disegni realizzati, abbiamo condotto una importante riflessione volta a far chiarezza su alcuni aspetti.



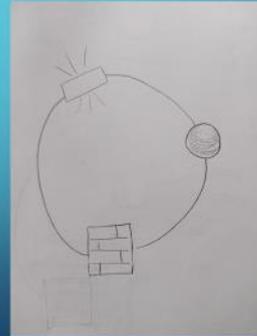
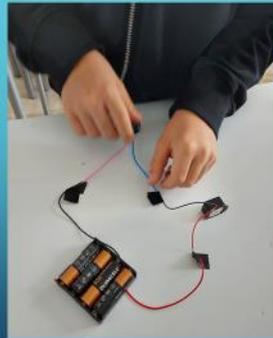
L'importanza dell'essere umano per far funzionare il gioco (fondamentale per poi comprendere il ruolo del corpo umano che apre e chiude il circuito).

Qualcuno ha rappresentato tre bonghi quando ne sono stati usati solo due. Manca il cavo della messa a terra.



Qualcuno ha rappresentato il proiettore tra gli elementi necessari. Anche qui, c'è confusione sul modo in cui sono attaccati i cavi alla scheda.

Siamo, poi, giunti alla costruzione di un circuito semplice, fondamentale per condurre i bambini alla comprensione del meccanismo sotteso ai giochi visti precedentemente e alla scheda Makey Makey. Ho costruito alla cattedra un circuito con quattro batterie da 1,5 V, un buzzer ed un interruttore. Hanno, poi, provato i bambini a costruirlo. Seguito da un disegno utile a fissare ed elaborare quanto visto.



III Incontro

Il terzo incontro è stato quello più ricco e articolato. Sono stati introdotti diversi concetti, lavorando per somiglianza ed analogie, volti a comprendere il meccanismo sotteso al funzionamento della scheda e dei circuiti elettrici in generale.

Dopo un ripasso sulla volta precedente, siamo passati alla faticosa domanda «Cosa hanno di simile i due sistemi «Circuito» e «gioco con il bongo?»».



Contrariamente alle mie aspettative, i bambini avevano immediatamente colto la presenza di una batteria in entrambi i sistemi e dell'interruttore, che nel sistema del gioco del bongo erano i tasti della tastiera e dunque la scheda. Meno immediato è stato comprendere la presenza di un altoparlante nel pc che consente di poter produrre suoni a circuito chiuso, come il buzzer nel sistema circuito.

Attraverso l'uso delle immagini, di animazioni e zone evidenziate, i bambini hanno colto l'analogia.

COSA C'È DI SIMILE?



CIRCUITO APERTO

CIRCUITO CHIUSO

Ho introdotto due concetti, circuito aperto e chiuso, e creato l'analogia con il sistema di Makey Makey.

Questa relazione è stata illuminante per i bambini: hanno compreso perché solo quando si tocca il cavo o l'oggetto attaccato ad esso, il suono parte dal pc.

A partire da questo schema, ho parlato degli elettroni, del loro movimento intorno al nucleo, e introdotto la corrente elettrica attraverso l'utilizzo dell'applet del Colorado sui circuiti elettrici in cui viene mostrato il flusso ordinato degli elettroni a circuito chiuso.

Attraverso altre esperienze pratiche in cui al circuito veniva cambiato solo un elemento (l'utilizzatore)....

Buzzer

Ventola

Lampadina

...siamo passati a generalizzare i circuiti elettrici costruendo uno schema che si trova in tutti i dispositivi elettrici (ventilatore, lampada ecc).

I bambini, dopo una discussione collettiva in cui abbiamo ragionato sulla funzione di ciascuna componente del circuito, hanno generalizzato e schematizzato, quasi in completa autonomia, i circuiti elettrici individuando quattro componenti standard: utilizzatore, interruttore, generatore, cavi.

Seppure non si scende nel dettaglio, si ragiona per schemi.

UTILIZZATORE	INTERRUPTORE	GENERATORE	CAVI
IL UTILIZZATORE È QUELLO OGGETTO CHE UNA VOLTA CONNESSE	IL INTERRUITTORE CONSENTE IL PASSAGGIO DELLA CORRENTE	IL GENERATORE SERVE PER AVERE CORRENTE	IL CAVI SERVONO A PERMETTERE IL PASSAGGIO DELLA CORRENTE

MEMORIA: LUIGINO

UTILIZZATORE: PRODUCE LA CORRENTE

INTERRUPTORE: APRE E CHIUDE IL CIRCUITO

GENERATORE: CREA LA CORRENTE

CAVI: COLLEGANO LE PARTI E PERMETTONO IL PASSAGGIO DELLA CORRENTE

IV Incontro

Nel quarto giorno di sperimentazione, ho previsto la proiezione di un gioco-Quiz, realizzato con Wardwall, con nove domande da rispondere collettivamente sui circuiti visti il giorno precedente. Le domande sono state tutte risposte correttamente dalla maggioranza dei bambini. Eventuali proposte di risposte sbagliate degli altri bambini, sono state occasione per riprendere quell'argomento.



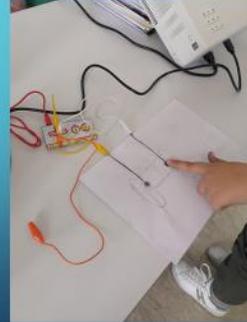
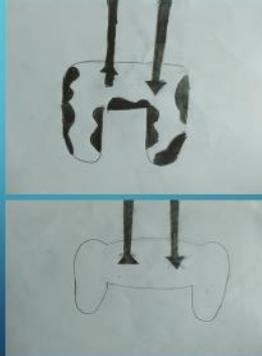
Si è giunti, poi, alla scoperta dei materiali classificabili come buoni conduttori o cattivi conduttori di elettricità. Rimontando il sistema Makey Makey, con computer e app, abbiamo collegato ai cavi materiali di diversa natura per provare se facevano partire il suono lo stesso (buoni conduttori) oppure no (cattivi conduttori).



I dati raccolti dalla sperimentazione, sono stati sistematizzati in una tabella. Per i bambini, scoprire che anche oggetti non metallici come la banana, la mela, l'acqua, la plastilina, sono buoni conduttori di elettricità, è stata una vera sorpresa. Classificato tra i buoni conduttori anche il corpo umano.

BUONI CONDUTTORI di elettricità		CATTIVI CONDUTTORI di elettricità	
Parte il suono		non parte il suono	
FORCHETTA	BANANA	CARTONCINO	
MELA	FRAGOLINO	BICCHIERE DI PASTRO	
PLASTILINA	FRAGOLINO DI CARTA (CERCHI POCERBIA)	BOTTIGLIA DI VETRO	
CHIAVETTA USB	MONETA	BACCHETTE DI LEGNO	
	OPERA DI ALLUMINIO	FRAGOLETTO DI CARTA	
	CORPO UMANO		
PARRANA		IULIANO	

Considerando che la grafite è un buon conduttore di elettricità, ho invitato i bambini a realizzare con una matita un Joystick personalizzato, in cui però i tasti devono essere ben ricalcati e portati sopra il foglio a cui avremmo collegato i cavi della scheda Makey Makey.



In questo modo, per chiudere il circuito, basta tenere in mano il cavo Earth e cliccare i tasti del joystick realizzato.



Attraverso la programmazione con Scratch, ho realizzato un gioco interattivo dove un ippopotamo volante, che si muove usando le frecce su e giù, deve mangiare solo i materiali buoni conduttori che avanzano dalla parte sinistra a quella destra della schermata di gioco. Se mangia un materiale classificato come cattivo conduttore, si perde un punto, se mangia il materiale giusto, avanza di un punto. Totalizzando un punteggio di 15, si vince il gioco e si ferma la schermata. I bambini hanno, così, giocato consolidando le conoscenze acquisite sulla conducibilità dei materiali.



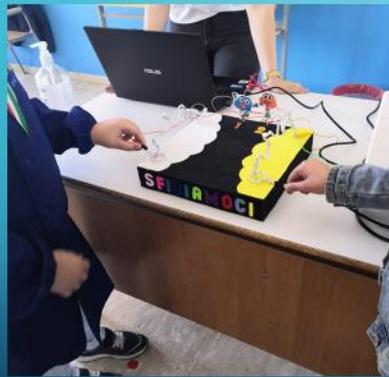
V Incontro

Durante l'ultimo giorno di attività, abbiamo progettato e realizzato un gioco molto divertente a sfida attraverso l'uso combinato di Scratch e Makey Makey. Tale gioco prevede un percorso vortuoso inserito all'interno di un cerchietto. Se si riesce a passare da un'estremità all'altra del percorso senza toccarlo con il cerchietto, si vince.

Capendo lo scopo del gioco, il funzionamento della scheda, l'uso dei materiali giusti di cui servirsi, presentando Scratch, li ho guidati nella programmazione del gioco basato su semplice «evento» e conseguenza.

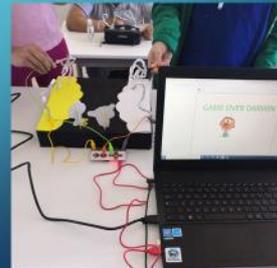


Per la creazione dell'artefatto, in parte già realizzato con una base di polistirolo, i bambini hanno modellato un filo semirigido di alluminio rivestito di carta d'alluminio per creare il percorso da usare. L'obiettivo era di renderlo quanto più difficile possibile poiché sarebbe toccato all'avversario percorrerlo!



I due giocatori sfidanti, che nel gioco prendevano le posizioni di uno dei personaggi di un noto cartone per ragazzi, dovevano montare il percorso all'avversario e partire insieme fino a raggiungere l'altra parte del percorso. Chi riusciva ad arrivarci toccando meno volte il percorso, vinceva la sfida.

Collegando i cavi dei tasti della scheda al percorso, il cerchietto al cavo della messa a terra, il circuito si chiude quando percorso e cerchietto si toccano. Con Scratch, abbiamo fatto partire il suono e uno sfondo per capire che si ha perso.



Sistema Solare



In un'altra classe di quinta primaria, dopo un percorso sulla programmazione, abbiamo realizzato un Sistema Solare interattivo usando Makey Makey e Scratch. L'artefatto è stato realizzato con una base di polistirolo, la carta stagnola per realizzare le orbite, stecchini di legno con i pianeti pixellati attaccati in corrispondenza di ciascuna orbita. Alle varie orbite sono stati attaccati i cavi dei tasti della scheda e su un Robot il cavo Earth. Quando il robot Cody «atterra» su un orbita, il circuito per quel tasto selezionato si chiude, e parte la voce registrata di un bambino che parla di quel pianeta.



...MAKEY MAKEY E DISABILITÀ

Progettare esperienze per trovare vie alternative al linguaggio per **comunicare**:

-attraverso la tecnologia;

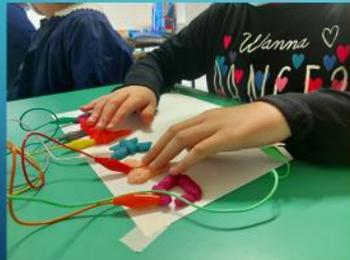
-attraverso l'arte (musica, colori e disegni).

MAKEY MAKEY E DISABILITÀ

Tasti del piano con plastilina

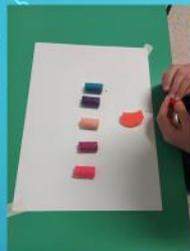
Ho sperimentato due attività con una bambina autistica ad alto funzionamento.

Nella prima attività, la bambina doveva suonare un pianoforte, con la stessa app di Scratch vista precedentemente con suoni e colori. I tasti da suonare sono stati gli oggetti realizzati dalla bambina con la plastilina. Collegando la plastilina ai cavi dei tasti della scheda, tenendo in mano il cavo Earth, al tocco dei tasti il circuito si chiude e parte il suono della nota e il colore di sfondo cambia.



La mia attenzione si è concentrata:

- Sui colori scelti della plastilina;
- sugli oggetti realizzati con la plastilina;
- sull'approccio allo strumento;
- sulla sequenza di colori proiettati.



I **colori** scelti sono sulle tonalità del rosa (viola, rosa, fucsia) e del blu (azzurro e blu) ed un tubicino arancione. Ha scartato i colori scuri o neutri come il nero, il marrone, il grigio ed il bianco.

Gli **oggetti** realizzati sono figure geometriche quali il triangolo, il quadrato, elementi della natura come un fiore, una rosa, un millepiedi, poi un cuore (probabilmente perché lo avevo suggerito come esempio io all'inizio dell'attività).

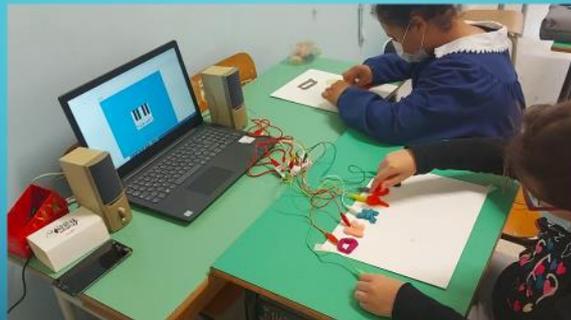


A: "Lo sai mi piace molto la plastilina colorata. A casa ne ho una rosa e una gialla. Ma è proprio morbida questa plastilina"

Io: "Ah sì? È liscia o ruvida al tatto?"

A: "È molto morbida e fredda, poi diventa calda".

L'esperienza della manipolazione è anche un'esperienza **sensoriale, tattile**. La bambina ha percepito la morbidezza poiché si è resa conto che lo sforzo fisico per deformarla e creare forme diverse era minimo. Ha anche percepito la freddezza della plastilina



A. suona il piano con la mano destra tenendo il cavo Earth nella mano sinistra. Suona i tasti con molta leggerezza, passa da un tasto all'altro facendo dei saltelli leggeri.

Inizialmente tocca i tasti con medio e anulare, poi cambiando dito ad ogni tasto (prima indice, poi medio, poi anulare ecc), poi usa solo l'indice e il medio alternandoli come se stesse camminando sulle note. Suona toccando i tasti uno dopo l'altro salendo e scendendo la scala delle note. Per un momento si è avvicinata molto ai tasti e li fissava da vicino mentre li pigliava.

Se inizialmente guardava raramente lo schermo del pc facendo più attenzione ai tasti e ai rispettivi suoni emessi, dopo un po' che suonava a due mani, ha iniziato a non guardare più dove andassero le mani ma ad osservare i colori che ad ogni nota cambiavano sullo schermo. Non vi era alcun tasto che premeva con più insistenza, quanto invece una sequenza particolare di tasti che premeva più frequentemente: quelli in cui i colori che comparivano sul display erano **arancione, blu e verde**.

A: *"Ma cosa succede se non tengo in mano questo cavo?" (riferendosi al cavo Earth)*

Io: *"Prova a non mantenerlo"*

A: *"Ma non fa niente"*

Io: *"Prova a mantenerlo ora"*

A: *"Fa qualcosa. Vorrei provare a suonare con tutte e due le mani adesso"*

Io: *"Ora ci proviamo, ti attacco il cavo con lo scotch sul palmo della mano e vediamo se così ti trovi meglio".*

MAKEY MAKEY E DISABILITÀ

Pennello musicale

Nella seconda attività sperimentata, la bambina doveva realizzare un disegno usando delle tempere. Si trattava di una vera e propria esperienza immersiva. Ho fatto in modo che quando il pennello toccasse il foglio, partisse musica terapeutica evocativa con corsi d'acqua, cinguettio di uccelli, pianoforte (*A path to Solitude*). Quando il pennello si solleva dal foglio, la musica si interrompe.

Per realizzare il pennello musicale ho inserito dei fili di rame tra le setole del pennello sigillandolo con del nastro. Il filo, poi, l'ho collegato con un cavo alla scheda. Se si bagna il foglio con una spugna e su questo foglio si collega un altro cavo, quando il pennello con il rame tocca il foglio bagnato, il circuito si chiude.





La presenza di una sua coetanea durante l'attività è stata preziosa, ha dato la possibilità di creare un'occasione di socializzazione e condivisione.

- Io: "Dimmi un po', che cosa succedeva quando dipingevi?"
 A: "C'era un cinguettare di uccelli ed una canzone di pianoforte"
 Io: "E questo quando accadeva"
 A: "Quando ho iniziato a fare il cerchio del fiorellino"
 Io: "E dopo non ha suonato più?"
 A: "No, ha suonato ancora ed ancora"

Durante tutta l'attività ho posto continue domande sia durante che a termine dell'attività per aiutare la bambina a vivere quell'esperienza come apertura, poiché il rischio era la chiusura in se stessa.

Per quanto concerne gli aspetti formali, i colori scelti per ciascun componente del disegno, sono coerenti con la realtà: fiore rosso, stelo verde, prato verde, cielo azzurro, sole giallo e nuvola bianca. Il fiore, realizzato per primo, di colore rosso, il suo preferito. Sulla spazialità, si osserva che il fiore si trova quasi perfettamente al centro del foglio. Il sole a sinistra e la nuvola a destra. Il cielo in alto e il prato in basso. Il fiore, in proporzioni, è maggiore rispetto agli altri elementi. Il cielo ed il prato sono delle strisce che non occupano tutta la scena ma lasciano molto spazio bianco cioè vuoto. Non ci sono spazi bianchi nelle parti colorate, la tinta è uniforme. Per quanto concerne la scelta del tema, le ipotesi possono essere due: la musica con il cinguettio degli uccellini, con il suono delle onde, ha fatto nascere in lei il desiderio di realizzare un paesaggio tipico primaverile (al termine dell'attività ha infatti detto che la canzone le ricordava la primavera), oppure aveva già intenzione di realizzare questi elementi. Nell'attività del piano, infatti, la bambina aveva già realizzato un fiore con la plastilina quindi può essere un elemento a cui è più legata, oppure un qualcosa che realizza di getto poiché facile da realizzare ma gradevole alla vista.



- Io: "Cosa hai disegnato?"
 A: "Fiorellino, sole e nuvole"
 Io: "Cosa ti è venuto in mente quando senti questa melodia?"
 A: "Questa musica mi ricorda tante cose. Mi ricorda la primavera, il ritorno delle rondini, i fiori che sbocciano".

- Io: "Come ti senti?"
 A: "Cosa?"
 Io: "Come ti senti?"
 A: "Bene"
 Io: "Da uno a dieci?"
 A: "Dodici"

RINGRAZIAMENTI

Il raggiungimento di questo obiettivo così importante, quello della mia laurea, è merito non solo mio, ma anche di molte altre persone che sono state accanto a me in questo percorso così emozionante, che ricorderò per tutta la mia vita, con gioia e nostalgia.

È doveroso iniziare con un ringraziamento al professore nonché relatore Emilio Balzano, perché non potevo scegliere persona più competente ed esperta di lui. L'ho sempre guardato con occhi di ammirazione durante le lezioni (di cui non me ne sono persa neanche una) ed aver svolto questo lavoro di tesi sotto la sua guida è stato per me un estremo onore. La sua attenzione nel creare esperienze volte a far rinascere con la cultura quei territori più complessi e difficili, il suo saper coniugare il lato professionale con quello umano, la sua positività e la sua grande voglia di fare, sono stati per me esempi concreti di come dovrebbe essere un vero insegnante. Lo ringrazio perché ha creduto intensamente in me e nel lavoro che insieme stavamo costruendo.

Ringrazio di cuore anche i suoi assistenti, Annarita Annunziata e Giancarlo Artiano, per aver condiviso bei momenti durante le esperienze con i ragazzi alla scuola di Ponticelli. In particolare ringrazio Annarita per essersi ricordata di me e per aver creduto nelle mie capacità ancor prima di iniziare il lavoro di tesi con il professore. Ringrazio infinitamente Giancarlo per avermi fatto conoscere *Makey Makey* con cui ho potuto creare attività uniche per i bambini, dando modo alle mie capacità di poter emergere.

Grazie alla mia famiglia, a cui devo tutto. Grazie a mia madre perché oltre alla vita mi ha regalato la sua presenza in ogni momento per me importante, per essere sempre stata dalla mia parte, per avermi ascoltata e consigliata, per avermi dato la giusta spinta motivazionale per non demordere alle difficoltà e soprattutto per aver creduto insieme a me in questo sogno. La ringrazio per aver fatto in modo che dedicassi il tempo allo studio facendosi lei carico di ogni lavoro in casa, dal pranzo sempre pronto al letto fatto. Ringrazio mio padre perché, nonostante i nostri frequenti litigi, riconosco il suo immenso amore per me. Grazie per avermi accompagnata alla scuola di Ponticelli per il mio lavoro di

tesi, aspettando ore in macchina senza mai avermelo fatto pesare. Sei il mio fan numero 1. Ringrazio Antonio, il mio “piccolo” fratellino, compagno di stanza e di serie tv, ti ringrazio per avermi fatto scoprire Netflix. Per te ci sarò sempre.

Ringrazio nonna Maria, il mio faro e porto sicuro, per il suo amore incondizionato, per le lunghe chiacchierate, per avermi sempre incoraggiata, per avermi sempre mostrato di essere fiera di me.

Ringrazio Giuseppe, perché con lui mi sento a casa, per aver superato insieme tante difficoltà e nonostante tutto è ancora qui. Lo ringrazio perché con lui e grazie a lui ho conosciuto me stessa, perché ha trovato dello straordinario nei miei difetti, per avermi fatto riscoprire la bellezza della semplicità ed il valore delle piccole cose. Che sia tutto così per sempre ed oltre.

Ringrazio Luciano per il suo aiuto prezioso nella realizzazione delle attività per i bambini, prestandomi tutto il materiale e dandomi utili consigli. Grazie soprattutto per aver dedicato del tempo ad ascoltare i miei lunghi audio di quando avevo dei dubbi e per avermeli sempre risolti, spiegandomi con chiarezza e pazienza tutto. Insieme a lui ringrazio tutta la mia famiglia “altra” ovvero i miei zii e cugini paterni e materni, perché le giornate trascorse insieme, soprattutto se a mangiare nei momenti di festa, sono stati momenti unici, in cui traspariva l’amore e l’affetto che ci unisce. In particolare ringrazio le piccole del viale: Patrizia, la mia luce, per i nostri fantastici pigiama party, la piccola diva Giorgia, la dolcissima Olga, la sempre sorridente Sofia Francesca, la bellissima Raffaella.

Ringrazio le mie mitiche amiche/colleghe/compagne d’avventura/sventura: le “Diselessiche”. Le corse per prendere i mezzi, i posti occupati in aula, il lavoro di squadra per le sbobinature, i progetti insieme per gli esami, i lunghi discorsi in corridoio nell’attesa che l’aula si liberasse, lo sfottò su alcuni professori e compagne di corso, le pizze insieme in cui era praticamente evento raro esserci tutte. Avete reso speciale ogni singolo giorno di questi anni, non li dimenticherò mai. Mi rattrista solo pensare che, purtroppo, per via della pandemia, gli ultimi due anni sono stati un po’ diversi.

Ringrazio Francesca, perché da quel messaggio su Facebook per aggiornarci sullo scorrimento delle graduatorie per l'ammissione all'università, non ci siamo più separate, siamo state l'una il sostegno dell'altra. Lei, esperta di moda ed armocromia, super ansiosa e freddolosa anche con 30°C all'ombra, è sempre stata tanto premurosa nei miei confronti, non è mai mancato il suo messaggio prima di qualsiasi esame, non è mai mancato il suo entusiasmo ad ogni mio traguardo. Abbiamo trascorso momenti indimenticabili, all'università ed anche fuori. Ricorderò quella 10€ trovata in terrazza spesa per comprare schifezze, i suoi pranzi universitari super buoni nella ciotolina con pane, pollo, pomodorini e patate e la banana o il mandarino come spuntino, i super pranzi post-esame come la pizza frita a Piazza Plebiscito o il panino da Puok, la sua fissa per il Mc, in particolare per i Mc Chicken e la Coca Cola.

Ringrazio Stephanie, amica vera e sincera, conosciuta in treno grazie all'esame della Carlomagno. Abbiamo sostenuto insieme molti esami, soprattutto negli ultimi due anni. Ricorderò sempre l'esame di Letteratura italiana, quando la sera prima si bombardò di pillole per dormire e dopo l'esame siamo dovute correre in farmacia. È sempre stata più avanti di me con la preparazione: io avevo appena iniziato mentre lei avevi già finito. Grande lettrice e fissata con i prodotti di cancelleria, è stata sempre una bravissima amanuense, se non scriveva lunghi "papielli" riassuntivi non era lei, si sentiva "incompleta". Condividiamo la passione per Harry Potter, ci ha legato la serie tv di Sabrina, ci siamo scambiati video scemi nei direct di Instagram in tutti questi anni. Mi scuso per averla "appesa" molte volte su WhatsApp mentre lei per me c'è sempre stata.

Ringrazio Maria, perché oltre ad essere cugine siamo state colleghe in questo percorso universitario. Grazie perché ha portato sempre allegria nel gruppo, contraddistinta nei tuoi modi dolci e delicati di fare, per il tuo cuore grande. Ci ha spesso intrattenute con la sua sfortuna in alcuni esami e la sua passione per le scarpe resterà nella storia. Senza di lei non sarebbe stato lo stesso.

Ringrazio Carmen Z., ormai sono 13 anni che ci conosciamo. Dalla scuola media all'università, cambiando solo la scuola superiore. Un'amicizia semplice e genuina ci lega, un'amicizia che ha superato tante difficoltà. Insieme a lei ho affrontato l'inizio di questo percorso universitario, ricordo ancora quel

“ricordino” del piccione sulla spalla. Con lei, amante della Disney e dalle tante allergie ed intolleranze, ho vissuto i momenti più belli della mia adolescenza. Ormai ci conosciamo totalmente, nei pregi e nei difetti. Continueremo ad essere amiche per sempre.

Ringrazio Donatella, la più grande del gruppo, sempre elegante e raffinata con i suoi pantaloni di jeans a zampa e sandali con tacco. Grazie per la sua semplicità, spontaneità, il suo affetto sincero e soprattutto per la sua sbadataggine che ha reso sempre speciale i giorni trascorsi insieme facendoci sorridere, come la sua “breve sosta” alla fermata piazza Cavour. Resterà sempre la mia “gazzella” che corre a bloccare la metro in partenza, mentre io resterò la sua “luciolina”.

Ringrazio Miriana, di cui ho sempre avuto molta stima. Ha affrontato tante difficoltà e ne è uscita vittoriosa, dividendosi tra lavoro, studio e famiglia. È stata sempre molto empatica, loquace, un vulcano di energia ed idee, ha sempre messo a disposizione ciò che aveva per gli altri, senza chiedere in cambio nulla. È brillante in tutto ciò che fa.

Ringrazio Melania, amica forte e fragile ma sempre col sorriso, per aver condiviso insieme, tutti gli anni, i corsi di tirocinio ed i laboratori di inglese. Ricordo ancora quando una volta per festeggiare l’esame del laboratorio, comprò quelle gomme dure e rotonde ad una bancarella di via Toledo. Grazie perché spesso si è aperta parlando della tua vita e soprattutto della bellissima Chayenne.

Ringrazio Marzia, conosciuta allo stage di giornalismo a Rimini nel lontano 2015 dove, al termine di quel viaggio, il più bello per me, ci comprammo una collana, lo Yin e lo Yan, come promessa di essere sempre amiche. Chi lo avrebbe detto che ci saremmo ritrovate a condividere lo stesso sogno, frequentando la stessa università in cui abbiamo avuto modo di conoscerci ancora meglio. Hai tanto talento nella danza, il tuo mondo, e nel ricamo. Hai raggiunto traguardi importanti, come quella borsa di studio che ti ha fatto volare dritta a New York. Grazie dei momenti passati insieme, per la tua spontaneità e dolcezza. Segno particolare: citazione solita in momenti critici “maremma maiala”.

Ringrazio Carmen R., una delle mie migliori amiche, la sorella che non ho mai avuto, spesso telepatiche, con stessi interessi, stessi gusti e stessi sogni. Ci siamo sempre confidate ogni cosa, tra noi non abbiamo mai avuto segreti, da oltre 10 anni a questa parte abbiamo superato tutte le incomprensioni e ci siamo sempre ritrovate. La ringrazio soprattutto per questi anni di collaborazione nella famiglia di “Happy Animation”, per i Grest sul campo delle suore, in cui abbiamo scoperto la nostra vera strada e vocazione. Ringrazio anche Antonio per avermi prestato il proiettore utilizzato durante la sperimentazione.

Ringrazio Ilenia, vicina di casa, perché un’amica presente sempre nella mia vita, nei momenti di gioia e in quelli più tristi, trovando sempre le parole giuste per rimettermi in sesto. Ripenso spesso, col sorriso, a tutto ciò che insieme negli anni dell’adolescenza abbiamo passato, dalle passeggiate per il corso, al Rouge, ai litigi, ai campi estivi dell’azione cattolica, dove ci siamo conosciute davvero. Grazie perché nelle sue attenzioni mi ha fatto percepire il bene che nutre per me. L’amicizia per lei ha un grande valore e me lo ha sempre dimostrato.

Ringrazio Ivana (la dea) perché da due anni a questa parte che ci siamo conosciute, ci siamo riscoperte più simili che mai. Il suo senso dell’umorismo e le sue mitiche Gif di WhatsApp, hanno sempre rallegrato le giornate di studio. Ha sempre creduto in me, nei miei talenti, dandomi quella spinta per credere di più nelle mie capacità. Grazie a lei ho conosciuto Claudia, persona dolce, umile e dalle tante capacità, soprattutto matematiche!

Ringrazio Olimpia, perché parlare con lei in questi anni è stato sempre molto piacevole. È una ragazza solare, spontanea, dalle tante idee, dalle mille passioni, una delle quali in comune, quella di Harry Potter. La ringrazio per essere sempre stata molto gentile con me, soprattutto quando quella volta all’università mi sentii poco bene e corse in mio aiuto, preoccupandosi per me.

Ringrazio tutto il Piccolo Coro con Clorinda, Pina, Raffaella, Marika, Chiara, Letizia, Martina per gli spettacoli insieme, le serate trascorse a provare, le riunioni, le domeniche a cantare in Chiesa. Un grande in bocca al lupo alla nostra associazione Officine Creative, affinché possa raggiungere alte vette.

Un grazie più profondo e leggero, perché destinato a volare alto, è rivolto a chi ha vegliato ogni giorno su di me: nonna Giuseppina, nonno Antonio, nonno Armando, zia Ninuccia, zio Pino, Raffaele, il piccolo Domenico.

SITOGRAFIA

<http://www.les.unina.it/>
https://www.repubblica.it/2005/d/sezioni/scuola_e_universita/catte/catte/catte.html
<http://www.nilalienum.it/Sezioni/Freud/Opere/ContrSuicidio.html>
<https://www.ilsuperuovo.it/il-gioco-del-rocchetto-il-simbolo-e-lo-sviluppo-infantile/>
<https://makeymakey.com/>
<https://scratch.mit.edu/educators>
<https://stefanorini.medium.com/il-coding-a-un-bivio-8f3ce9b6c6fe>
<https://scratched.gse.harvard.edu/stories/using-scratch-engage-students-disabilities.html>
<https://lacasadisabbia.org/makey-makey-con-i-bambini-con-disabilita/>
<https://www.edutopia.org/blog/design-diy-assistive-game-controllers-matthew-farber>
<https://www.instructables.com/Use-the-MaKey-MaKey-to-make-DIY-assistive-technolo/>
<https://www.youtube.com/watch?v=MMHgbAo06JQ&list=PLsLn-z-aUeuYFZKScPrhI8BCBN4JwLd6y&index=10&t=1s>
<http://www.autismo.net/autismo/il%20programma%20teach.pdf>
<https://mondoaspie.com/2012/05/23/autismo-e-informatica-lo-strano-legame/>
<https://www.leonardoausili.com/approfondimenti/a/1-utilizzo-del-computer-nei-disturbi-dello-spettro-autistico-122.html>
<http://www.ctspadova.it/pubblicazioni/formazione/disabilita/2016-2017/referenti-sportello/micelli-23-01-2017-autismo-tecnologie-informatiche.pdf>
https://www.falcotto.com/it_it/journal/i-primi-disegni-dei-bambini
https://www.ortofonologia.it/allegati/articoli/Grafismo_ITA.pdf
<https://www.portale-autismo.it/autismo-come-la-musicoterapia-influisce-sul-cervello/>
<http://www.superando.it/2017/11/02/come-la-musica-puo-aiutare-i-bambini-con-autismo/>
<https://www.ristorazioneconruggi.com/2018/07/metodologie-strategie-e-strumenti.html>
<https://genitoricrescono.com/imparare-divertendosi-didattica-ludica/>
<https://www.lenntech.it/applicazioni/ultrapura/conduktivita/conduktivita-acqua.htm#:~:text=L'acqua%20pura%20non%20%C3%A8%20un%20buon%20conduttore%20di%20elettricit%C3%A0.&text=Visto%20che%20la%20corrente%20elettrica,aumentare%20della%20concentrazione%20degli%20ioni>
[http://www.dmf.unicatt.it/~mann/PLS/da_WWW/Pila%20\(chimica\)%20-%20Wikipedia.pdf](http://www.dmf.unicatt.it/~mann/PLS/da_WWW/Pila%20(chimica)%20-%20Wikipedia.pdf)
<https://www.inventawide.com/per-imparare-usa-il-cono-apprendimento/>
https://www.queensu.ca/teachingandlearning/modules/active/documents/Dales_Cone_of_Experience_summary.pdf
<https://www.psicoterapiaatorino.it/blog/il-gioco-parte-i-definizioni-e-funzioni-del-gioco>
<http://www.luzappy.eu/lett-psica/freud-lett.htm>
<http://arjelle.altervista.org/Tesine/GiuliaG/giocofreud.htm>
http://tesi.cab.unipd.it/49775/1/RELAZIONE_FINALE_COMPLETA.pdf
<https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832311045.pdf>

BIBLIOGRAFIA

- Alain Goussot, *La pedagogia speciale come scienza delle mediazioni e delle differenze*, Aras Edizioni, 2015;
- Crotti E., Magni A., *Colori. Come l'uso del colore rivela i sentimenti, i desideri, le paure dei bambini*, RED, 2003;
- Daniel J. Levitin, *Il mondo in sei canzoni*, Codice Edizioni, 2018;
- Edgar Dale, *Audio-Visual Methods in Teaching, 3rd Edition*, Holt, Rinehart, Winston, 1969;
- Emma Baumgartner, *Il gioco dei bambini*, Carocci Editore, 2010;
- Franco Cambi, *Manuale di storia della pedagogia*, Laterza Edizioni, 2003;
- Gadaletta T., *Il gioco secondo Vygotskij*, 2011.
- Gregory Bateson, *Questo è un gioco, perché non si può mai dire a qualcuno gioca!* Raffaello Cortina Editore, 1996;
- Lucio Cottini, *Didattica Speciale ed inclusione scolastica*, Carocci Editore, 2017;
- Marta Gagliardi, Enrica Giordano, *Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della fisica*, EdiSES Editore, 2014;
- Roberto Militerni, *Neuropsichiatria Infantile*, Sesta Edizione, Idelson-Gnocchi Editori, 2019;
- Roberto Militerni, *Psicologia dello sviluppo, III edizione*, Idelson-Gnocchi, 2013;
- Sergio Prozillo, *La parola disegnata. Scrittura e tipografia*, Imago Editore, 2020;
- Sigmund Freud, *Al di là del principio del piacere*. Testo tedesco a fronte, La scuola Editore, 2018;
- Sigmund Freud, *Contributi a una discussione sul suicidio (1910)* Opere, Boringhieri, Torino, 1974;
- Wildlocher D., *L'interpretazione dei disegni infantili*, Goeta G., Armando Editore, 1992.