



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
SUOR ORSOLA
BENINCASA

DIPARTIMENTO DI
SCIENZE FORMATIVE, PSICOLOGICHE E DELLA
COMUNICAZIONE

CORSO DI LAUREA

SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TESI DI LAUREA
IN
ELEMENTI DI FISICA

IL FLUIDO DIVENIRE (IN)SEGNATO DALL'ACQUA:
UN PERCORSO DI RICERCA-AZIONE NEI CONTESTI
INFORMALI E FORMALI

Relatore

Professore Emilio Balzano
Professore Giancarlo Artiano

Candidato
Iole La Motta
Matricola
208005272

*A mia mamma e mio papà,
costanti della mia vita.*

*E a te, mio zero assoluto,
sei la spinta dall'alto verso il basso
che eleva la mia esistenza.*

INSIGNARE:
lasciare un segno

INDICE

FRONTESPIZIO	1
INTRODUZIONE	6
CAPITOLO 1	11
1.1 La paura della fisica.....	11
1.2 Il coraggio d’insegnare fisica	13
1.3 Imparare pensando per sistemi.....	17
1.4 Insegnare nei contesti formali ed informali.....	27
1.5 La fisica come disciplina inclusiva.....	34
CAPITOLO 2	37
2.1 L’acqua e le sue proprietà.....	37
2.2 Il principio di Archimede.....	41
2.3 Massa e Forza Peso.....	43
CAPITOLO 3: IL CONTESTO INFORMALE	44
3.1 Macro e Micro contesto della sperimentazione.....	44
3.2 Progettazione.....	46
3.3 Attuazione gruppo Baby 3-5 anni.....	48
3.4 Attuazione gruppo Mini/Young 6-11 anni.....	62
3.5 Valutazioni.....	71
CAPITOLO 4: IL CONTESTO FORMALE	76
4.1 La strada da seguire.....	76
4.2 I riferimenti normativi.....	79
4.3 Macro e Micro contesto della sperimentazione.....	84
4.4 Progettazione dell’attività in sistemi.....	88
4.5 Attuazione nella classe IIF.....	108
4.6 Attuazione nella classe IIC.....	167
4.7 Valutazione per singole classi e per classi parallele.....	224

4.8 Conclusioni delle mie colleghe.....	229
CONCLUSIONI.....	232
BIBLIOGRAFIA.....	238
SITOGRAFIA.....	240

INTRODUZIONE

Vivere in una società come la nostra ci permette di avere a portata di mano cose che non hanno bisogno del nostro impegno per essere scoperte.

Per essere a conoscenza di una notizia, di un fenomeno, o anche per fare una ricerca abbiamo a disposizione una notevole quantità d'informazioni che riducono lo sforzo d'impegnarci a trovare una soluzione. Lo sviluppo tecnologico che la nostra società ha vissuto nell'ultimo secolo è stato rapidissimo. Questo ha fatto sì che tanti processi cognitivi determinanti per cogliere il significato di certi aspetti della realtà siano stati sintetizzati in informazioni date per certe. Se da un lato questo è positivo, perché ci permette di poter consolidare i nostri *iperparametri*¹, e di concentrarci sul nuovo evitando un sovraccarico informativo, dall'altro ci toglie quotidianamente il tempo di riscoprire il passato perché lo "scontato" non viene messo in discussione.

È possibile, infatti, notare questa tendenza di "dare per scontato" fin già dalla scuola dell'infanzia perché gli alunni tendono a considerare ciò che dice il maestro come qualcosa di assolutamente certo e non erroneo, così come è comune tendenza quella di considerare ciò che è disponibile su internet come qualcosa d'indiscutibile.

Mettere in discussione e scoprire ci aiuterebbe ad "uccidere Buddha", come affermato nella filosofia buddista.

Il sensei ci aiuta a consolidare le nostre conoscenze perché è lui quello che ne sa di più, essendo nato prima, ma tenerlo in vita significherebbe vivere nel passato e non nella scoperta futura.

Archimede era uno scienziato la cui vita è stata descritta da molti autori del tempo, ma mai in trattati che riguardavano lui in prima persona. Nato intorno al 287 a.C a Siracusa, la sua figura è parte della leggenda popolare perché, attraverso le sue scoperte, ha aiutato la popolazione durante la quotidianità come nell'agricoltura così anche nella guerra. Ai suoi tempi la gente combatteva con il terrore dell'infinito ma lui riuscì a parlare di questo utilizzando un vocabolario

¹ STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 21 novembre 2019.

diverso e attraverso scoperte che non erano viste come scientifiche ma come magiche.

Riuscì a dimostrare, attraverso la *reductio ad absurdum*, che

“l’area del cerchio fosse uguale all’area del triangolo rettangolo avente uno dei cateti pari al raggio del cerchio e l’altro pari alla circonferenza²”

La dimostrazione fu fatta semplicemente con carta e matita, disegnando su un foglio poligoni inscritti nella circonferenza (arrivando a rappresentare quelli da circa 96 lati).

La meraviglia d’insegnare sta nel far scoprire ai bambini la meraviglia del mondo, e quindi nel consegnare loro le chiavi per esplorarlo in modo autonomo e analizzarlo.

Mi sono sempre chiesta che cosa significhi insegnare, soprattutto come mettere in pratica i tanti aspetti della teoria. Per diventare insegnanti bisogna seguire un percorso di studi ricco di teorie che formano il profilo professionale e orientano le azioni didattiche del docente. Per essere insegnanti non basta aver acquisito una vasta mole di informazioni. Nulla ti prepara mai davvero a fare l’insegnante perché riguarda il costruire delle relazioni risonanti con altre persone. Questo aspetto fondamentale del lavoro dell’insegnante necessita di tempo, pratiche ed esperienze.

Sono una delle sostenitrici di tutte le strategie didattiche, nulla se progettato a favore dei bambini e con lo scopo di trarne beneficio da essi è negativo. Questo perché anche le migliori idee possono fallire se attuate in contesti o a situazioni non adeguate, così come le strategie che nessuno attuerebbe potrebbero essere vittoriose.

Ho pensato allora di rifarmi alla lingua italiana e alla sua valenza metaforica per orientare la mia azione, analizzando l’etimologia dei verbi che parlano di scuola e dell’insegnamento.

² <http://rudimatematici-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2012/11/04/buon-compleanno-archimede/>

Il processo d'insegnamento nasce quando qualcuno ha l'intento di spiegare qualcosa con lo scopo che il destinatario assimili quanto detto (insegnare³, «*lasciare il segno*»). Questo processo può essere sia esplicito ad entrambi i soggetti, perché reciprocamente si rendono conto di star insegnando e imparando, sia implicito, perché accade spesso che si dà insegnamento senza volere e si impara spontaneamente allo stesso modo.

Imparare⁴ significa essere bravi a *procurare a sé stessi* il sapere, oserei dire quasi “rubarsi” perché è ciò che fanno i bambini: inconsapevolmente assimilano qualsiasi notizia e atteggiamento che noi abbiamo. Sono ladri del nostro bagaglio culturale perché lo assimilano senza averne ancora capacità di analisi critica.

Quando si parla di materie come quelle letterali è difficile stabilire se effettivamente il nostro bagaglio sia povero o se la nostra mente non sia “portata” ad assimilare queste conoscenze, perché queste sono sempre diverse e nel corso degli anni scolastici aumentano, non ritornando mai indietro.

Per quanto riguarda la matematica e la fisica è più comune sentir dire che “non si è portati”, questo perché i concetti matematici, come gli aspetti linguistici, necessitano di esseri appresi nel loro significato più profondo richiamando continuamente i concetti fondamentali.

Insegnare matematica e fisica agli occhi di tutti è complesso, per non parlare dell'imparare, quasi impossibile.

Il problema è che non se ne analizza mai la reale concretezza e l'utilizzo che queste conoscenze possono avere nella vita quotidiana.

Insegnare ai bambini la matematica, così come le scienze, permette di trasformare i bambini da semplici conoscitori ad inventori ed esploratori.

E allora come fare l'insegnante?

In riferimento alle esperienze da me avute come animatrice, tirocinante e docente credo che l'insegnante non insegni solo quando parla, l'insegnante insegna quando si muove, quando pensa, quando si rivolge ai bambini, quando abbraccia e quando esprime le proprie emozioni. L'educare non può prescindere

³ <https://www.treccani.it/vocabolario/insegnare/>

⁴ <https://www.treccani.it/vocabolario/imparare/>

dall'istruire così come l'istruire non può prescindere dall'educare: parlare d'italiano solo in termini di regole grammaticali non ci permetterebbe di comprenderne il valore poetico, parlare di matematica e scienze solo in termini di operazioni non ci permetterebbe di esplorare scientificamente la realtà.

Insegnare significa lasciare il segno, ridurre la scuola a mere figure professionali o procedure disciplinari non prenderebbe in considerazione la dinamicità dei rapporti interpersonali e la meraviglia di guardare il mondo come mezzo per scoprire sé stessi.

Ogni contesto è educazione ed ogni rapporto è evoluzione, la scuola non è l'unico luogo dedicato alla formazione degli individui: tutto può essere insegnato a tutti, a prescindere dal contesto e dalle abilità personali.

lo studio dovrebbe essere inteso in termini di *scholè*: un tempo dove si impara con felicità, dove il piacere d'imparare è insito nella pratica stessa, dove si riconosce di essere all'altezza delle situazioni, dove ognuna di questa è buona per imparare cose nuove e per fare nuove domande.

Bisognerebbe rendere noto ai bambini che non si impara solo quando si è costretti ad imparare, non si danno per scontate conoscenze fornite preconfezionate: queste si scartano e si mettono in discussione qualora forniscano in noi dei punti di approfondimento o discussione.

Ed è questo l'obiettivo della mia sperimentazione: far svelare ai bambini la magia della scienza.



CAPITOLO 1

1.1 La paura della fisica

La fisica⁵, dal greco *physis*, natura, è la scienza che studia i fenomeni naturali, parla di variabili e cerca di trovare relazioni tra esse. Lo studio condotto dalla fisica si avvale del metodo scientifico⁶, il cui fondatore è Galileo Galilei. Grazie a lui si è giunti alla trasformazione dell'esperienza del fare scienza, da fenomeno osservato, a riproduzione di esso in condizioni misurabili e ripetibili.

Galilei definì il metodo scientifico legando al metodo induttivo quello deduttivo che rappresentano rispettivamente le due fasi del processo: la prima viene chiamata fase delle *sensate esperienze* (in cui si osserva il fenomeno e si raccolgono i dati), la seconda è invece la fase delle *necessarie dimostrazioni* (momento in cui si organizza un esperimento per riprodurre quanto osservato e rielaborare i dati attraverso l'applicazione matematica).

Le tappe generali sono: osservazione del fenomeno, misurazione degli aspetti in gioco, formulazione di un'ipotesi, verifica dell'ipotesi tramite esperimento, formulazione di una legge, ripetizione dell'esperimento.

La *fisica classica* studia tutti i fenomeni che possono essere spiegati senza ricorrere alla relatività generale e alla meccanica quantistica, la *fisica moderna* si concentra su tutti quei fenomeni che avvengono su scala atomica e subatomica o con velocità prossime a quelle della luce.

Gli argomenti di fisica classica sono parte della formazione degli alunni della scuola secondaria di secondo grado, se ci rifacciamo invece alle conoscenze degli alunni della scuola primaria e secondaria di primo grado non ritroviamo la fisica in quanto disciplina autonoma, ma alcuni concetti vengono trasmessi durante le ore di scienze come: solidi, liquidi e gas, il fenomeno della combustione, l'acqua come elemento essenziale per la vita, calore e temperatura....

La fisica, spiegata attraverso leggi matematiche, che se non conosciute sono difficili, è in realtà coincisa e va dritta al punto. Può renderci noto il perché il vasoio che non vogliamo far cadere cade se siamo spinti, perché le fette

⁵ <http://introduzioneallascienza.altervista.org/fisica/>

⁶ <https://www.geopop.it/cose-il-metodo-scientifico-e-qual-e-la-sua-storia/>

biscottate cadono sempre dalla parte della marmellata, perché l'uomo riesce a volare sulla luna e anche perché quando camminiamo sulla buccia di una banana corriamo il rischio di scivolare.

La fisica come afferma Vincenzo Schettini⁷ è vita.

Nonostante sia così calata nella realtà, fa paura, ma la responsabilità non è da dare alla fisica, ma agli insegnanti perché ancor prima di spiegarne il valore, ne sottolineano il formalismo. Do la colpa agli insegnati perché io stessa mi sono sempre sentita come un'italiana alla quale veniva chiesto di leggere un libro in giapponese.

Se è pur vero che non si può parlare di fisica senza termini matematici, è rischioso ridurre il tutto solo a questo soprattutto durante le prime esperienze formative.

Si rischia di cadere, come direbbe Morin⁸, nella separazione delle conoscenze in conoscenze meramente scientifiche e conoscenze meramente letterarie o umanistiche. Le teste ben fatte sono quelle in cui c'è dialogo tra questi due ambiti disciplinari, in cui la fisica e i fenomeni per essere capiti possono avere diverse chiavi di lettura.

Un po' come ci mostra il professor Balzano nelle sue lezioni, o anche Schettini nel suo video su YouTube.

È necessario che di fisica si parli attraverso il formalismo, ma è pur vero che chi insegna deve svelarne i segreti perché è comune credenza quella di non esserne in grado, ma questo mito può essere sfatato.

Non è detto che tutti dobbiamo diventare dei fisici, è giusto che questa sia materia di specializzazione di chi ne è *portato*, ma non è giusto definire "non in grado" chi in realtà non ha avuto mai le chiavi d'accesso a questo tipo di sapere.

⁷ VINCENZO SCHETTINI, *La fisica che ci piace*, Milano, Mondadori Editore, 2023.

⁸ EDGAR MORIN, *La testa ben fatta*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000.

1.2 Il coraggio d'insegnare fisica

Non avrei mai pensato di scrivere una tesi in didattica della fisica perché, avendo frequentato il liceo delle scienze umane, questa era ridotta alla memorizzazione delle definizioni sottolineate sui libri della Zanichelli.

Sono entrata in classe e a suon di molle slinky, lampadine, circuiti e simulazioni il professor Balzano mi ha fatto mettere in discussione tutto ciò che sapevo e spinto, lezione dopo lezione, a cercare sempre di più di approfondire i vari concetti.

Devo ammettere che non è stato facile capire e imparare argomenti spiegati attraverso una strategia nuova, è stato talvolta anche frustrante.

Giorno dopo giorno però, dall'aver guardato una tesista con sguardo quasi spaventato sono diventata anche io una di quelle e lo spavento ha trasformato la paura d'imparare fisica in coraggio d'insegnare fisica ai bambini.

Sulla base di quanto riportato nelle pagine che precedono, si può notare come io stia parlando di fisica in riferimento al mio passaggio da alunna ad insegnante, ma ancor prima di andare a delineare le linee guida che hanno orientato la mia prima azione da "insegnante" mi è sembrato opportuno porre gli stessi interrogativi al professore.

Scienze della formazione primaria viene considerata come laurea di "serie B", perché lei ha scelto di insegnare proprio al nostro corso di studi?

Per insegnare ai bambini paradossalmente quanto più piccoli sono, tanto più bisogna avere competenze articolate nel campo della pedagogia, della psicologia e delle neuroscienze e quindi la qualità dell'insegnamento deve essere al centro di chi poi forma gli insegnanti. Lungi dall'essere qualcosa di secondaria importanza perché se noi vogliamo davvero mirare allo sviluppo della nostra società bisogna partire dai più piccoli.

In passato sono stati commessi molti errori perché si riteneva che l'insegnamento nella scuola primaria e della scuola dell'infanzia dovesse essere come quello della mamma a casa. Il che va bene che ci sia la dimensione affettiva e così via, ma non si tiene conto che è un ruolo altamente specializzato. L'insegnante deve

capire come aiutare i bambini in una fase in cui sono una fonte inesauribile di conoscenze e hanno delle potenzialità enormi per l'apprendimento, è per questo che ci vogliono delle competenze particolari.

Aggiungiamo anche il fatto che queste sono dell'età in cui incominciano ad emergere dei disagi, problemi legati all'apprendimento, che l'insegnante deve essere anche in grado di diagnosticare in quanto affrontati in tempo possono essere risolti.

Non bisognerebbe arrivare alle scuole secondarie per diagnosticare la dislessia o l'autismo.

Cosa l'ha spinto ad intraprendere la strada dell'insegnamento?

Le devo dire che questa è una cosa che viene dall'esperienza, mia madre insegnava, i miei fratelli pure e sono fortunato che da piccolo mio padre, che è un autodidatta, ci insegnava ad insegnare. Quando uno coglie questo gioco, che è il gioco della conoscenza, poi è molto appagante perché la possibilità di progettare e vedere in opera ciò che uno ha progettato è una cosa allettante, è una cosa che solitamente riesce all'architetto e che pochi hanno la possibilità di osservare.

E poi c'è il rapporto speciale con i bambini, senza andare in delle cose di psicologia, sicuramente si stabiliscono dei rapporti speciali a tutte le età. Sono rapporti autentici.

Se uno poi unisce l'insegnamento alla ricerca sul come insegnare, sia sulle discipline, sia sui modi in cui le persone apprendono, allora uno si rende conto di star lavorando su del materiale molto ricco.

Qual è la cosa più difficile dell'insegnare fisica?

La cosa più difficile è quella di aiutare a mettere in forma le cose che quasi naturalmente uno sa fare, lo vedo anche lavorando con gli adulti e riguarda anche la matematica.

Una domanda che faccio per bombardare tutti gli adulti non scolarizzati nella zona di Ponticelli è: “ho una torta per otto persone e 1kg di farina, se devo fare la torta per 12 quanta farina devo impiegare?”

La cosa interessante è che subito una persona o due rispondono bene, e quello che faccio è analizzare le strategie di risoluzione. Chiaramente non hanno fatto una proporzione, ma quando i numeri sono tondi e i risultati precisi, noi ricorriamo alle stesse strategie: se per 8 è 1kg, da otto a 12 devo aggiungere 4 persone e quindi mezzo kg.

Questo pensiero proporzionale è una cosa che le persone hanno ma che utilizzano senza ricorrere esplicitamente ad una proporzione.

Mio appunto: Mi trovo con quello che lei ha detto perché durante una lezione che io ho svolto con un bambino con disabilità, quando gli ho posto la domanda a livelli di calcolo matematico la sua risposta è stata sbagliata. Quando gli ho posto la stessa domanda, simulando un compito di realtà, la risposta è stata corretta.

Continua il professore: il formalismo addirittura può trasformarsi in degli impedimenti, io me ne accorgo facendo delle domande su delle cose banali.

Allora la cosa che è veramente difficile è aiutare a trasformare questi ragionamenti che dobbiamo fare nel quotidiano in modo formale secondo quello che è il modo che la scienza ci suggerisce.

Qual è la cosa più bella che le è capitata nell'ambito dell'insegnamento?

La cosa che mi piace molto, che non è la cosa più bella me è la cosa che inseguo continuamente, è quella di conquistare le persone alle quali mi rivolgo. Secondo me in un'attività, soprattutto quando non ti conoscono, c'è un gioco che si svolge forse nei primi dieci minuti. Nel senso che l'interlocutore si chiede “che cosa vuole da me?” e allora lì entra in gioco l'importanza delle cose che uno deve dare.

Questa idea della conquista in senso positivo è estremamente gratificante e io credo che tutti noi stiamo bene quando ci sentiamo accolti, considerati e coinvolti.

Come insegnare fisica, quindi, ai bambini?

1.2 Imparare pensando per sistemi

La struttura del nostro apprendimento

Il nostro cervello impara grazie ai circuiti neurali e alle sinapsi, dette anche giunzioni sinaptiche, queste sono punti di raccordo tra i neuroni e permettono la trasmissione di informazioni sotto forma di segnali elettrici.

La regola di base delle nostre sinapsi è stata formulata dallo psicologo Donald Hebb nel 1949: “Neurons that fire together wire together”. La traduzione letterale potrebbe essere “i neuroni che ardono assieme assieme restano legati”, ma spiegato in termini scientifici:

“Se il neurone emettitore, quindi presinaptico, emette una scarica e, dopo qualche millisecondo, il neurone ricevente, postsinaptico, entra in attività, allora la sinapsi si rafforza: in seguito, la trasmissione tra questi due neuroni sarà ancora più efficace. Se, al contrario, la sinapsi non riesce a farsi intendere, e il neurone postsinaptico non fa nulla, allora la sinapsi si indebolisce⁹”.

La scarica elettrica che mette in attività due neuroni rafforza la sinapsi e di conseguenza i circuiti neurali che da essa nascono. Questa si rafforza in quanto il nostro cervello tenderà ad utilizzare sempre la stessa sinapsi per svolgere l'attività perché da essa ne ha tratto beneficio. Invero, scarcerà quelle non funzionanti per evitare ulteriore dispendio energetico.

La nostra plasticità sinaptica è modulata da grandi reti di neurotrasmettitori, in particolare dall'acetilcolina, dalla dopamina e dalla serotonina.

La dopamina è il neurotrasmettitore associato a tutte le ricompense, l'acetilcolina si associa, invece, a tutti i momenti importanti e la serotonina regola il ritmo sonno-veglia.

Il ricordo, facendo riferimento ai circuiti dei neurotrasmettitori, è il ripetersi, all'interno del cervello, della sequenza di scariche neurali associate all'esperienza passata. In base al tipo di ricordo la memoria si differenzia in: memoria a breve termine, memoria episodica (che implica la registrazioni di episodi all'interno dell'ippocampo), memoria semantica (dall'ippocampo gli

⁹ STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 2019, pp. 121

eventi vengono trasmessi in altre aree della corteccia integrandosi nella biblioteca della conoscenza) e memoria procedurale.

Ogni istanza di apprendimento mette in moto una serie di cambiamenti biologici che comportano l'azione di autorganizzazione del cervello (è da questo che si pensa siano dipese le pieghe della nostra corteccia).

I bambini sono considerati delle vere e proprie “spugne di apprendimento” in quanto, durante i primi anni di vita, nelle diverse regioni del cervello, in momenti diversi, si attiva il cosiddetto *periodo sensibile*, ovvero si eleva il livello di plasticità celebrale.

Durante la prima infanzia la densità delle sinapsi aumenta fino a raggiungere il doppio di quella di un adulto ed è solo in seguito che diminuiscono lentamente. Questo non significa che da adulto l'uomo non possa imparare, ma che semplicemente possa avere più difficoltà, in quanto, gli apprendimenti, oltre a dover far carico su una densità minore di sinapsi, devono porre le proprie basi su un'architettura preesistente e solo da questa possono poi orientarsi verso una nuova direzione.

La teoria delle possibilità

“Il bambino opera come un piccolo scienziato in erba: a sua insaputa il suo cervello formula delle ipotesi, delle vere e proprie teorie scientifiche che con ogni esperienza mette alla prova. Il ragionamento sulle probabilità, anch'esso non cosciente (..) permette di rigettare progressivamente le ipotesi false e di conservare solo le teorie che funzionano.”¹⁰

In riferimento alla teoria del cervello Bayesiano, i bambini sono dotati di geni ereditati che rappresentano il loro bagaglio culturale innato. Questo bagaglio è la prima struttura celebrale che i bambini hanno, non è immutabile, ma anzi dotata di un buon livello di plasticità.

Allora perché impariamo se possediamo già l'innato?

Effettivamente il bambino fin dai primi anni di vita possiede abilità matematiche e linguistiche innate, ma non può avere un bagaglio culturale pari a quello dell'adulto, sia perché non possiede una struttura celebrale pari alla complessità

¹⁰ STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 2019, pp. 23-24

del cervello adulto e delle sinapsi che questo comporta, sia perché il non imparare limiterebbe la funzione stessa della mente.

Ognuno impara in quanto l'innato è caratterizzato da uno spazio d'ipotesi a priori che permettono di selezionare dall'ambiente gli input che meglio corrispondono alla rappresentazione primitiva della realtà, che nelle possibilità risiede. L'apprendimento, infatti, sta proprio nel perfezionare quella rappresentazione attraverso l'appropriazione di domini nuovi e la regolazione dei circuiti cerebrali.

L'esempio dell'uomo che deve imparare a coordinare il suo movimento utilizzando delle lenti prismatiche¹¹ ci aiuta ancor di più a comprendere il meccanismo che avviene nella nostra mente quando impariamo. L'uomo inizialmente non riesce bene a regolare i suoi movimenti perché la realtà gli appare diversa e per orientarsi, quindi, stabilisce delle possibilità di movimento. Attraverso la *direzione dell'errore*, che indica che cosa potrebbe modificare, avviene la *discesa del gradiente*, ovvero calcola in quale direzione aggiustare il tiro per ridurre la possibilità di sbagliare. In termini meno tecnici parte dall'ipotesi di muoversi correttamente per poi perfezionare man mano la possibilità di sbagliare e muoversi in modo fluido.

L'innato e l'appreso non sono quindi due realtà differenti, ma sono entrambe frutto delle conoscenze di ognuno di noi perché le nuove conoscenze si integrano in una rete già esistente.

Imparare inoltre comporta lo gerarchizzare le informazioni facendo sì che noi possiamo far capo ad ognuna di essa ogni qualvolta ne abbiamo bisogno.

Jerry Fodor affermava con il concetto de "la lingua del pensiero" che ogni conoscenza creata nella nostra mente può essere immediatamente riutilizzata in altre combinazioni senza alcun limite. Quando infatti noi impariamo, ad esempio nei calcoli matematici, il meccanismo del $2+2=4$ inizialmente viene associato solo a queste quantità, poi si estende a cifre anche più grandi.

¹¹ STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 2019, pp. 33

Così come le abilità linguistiche o matematiche innate, il bambino si dimostra sensibile anche alla magia dei fenomeni della fisica ed è stato analizzato proprio da studi che hanno preso in considerazione l'analisi del suo livello di stupore al verificarsi di un evento inatteso¹². La sorpresa di fatti non è una reazione ovvia, ci sorprendiamo perché pensavamo che un certo evento avesse la minima possibilità di verificarsi dati i calcoli statistici delle possibilità di cui parlavamo prima.

Sherlock Holmes: *“una volta eliminato l'impossibile, ciò che rimane, per quanto improbabile, è la possibilità”*

La possibilità di successo motiva la nostra azione, la possibilità d'errore ci permette d'imparare.

I quattro pilastri dell'apprendimento secondo Dehaene.

Il nostro cervello decide l'importanza da dare agli input presenti nella realtà, le scienze cognitive racchiudono tutti i meccanismi di selezione operati da esso nel concetto di attenzione.

Secondo Michael Posner le fasi dell'attenzione sono: l'allerta, la direzione dell'attenzione e il controllo esecutivo. Rispettivamente stanno a significare che con l'allerta il soggetto capisce quando fare attenzione, con la direzione a cosa e con il controllo a come.

Fare attenzione significa scegliere ciò che si decide di trascurare in quanto se tutto fosse degno della nostra attenzione sarebbe come cercare sempre un ago nel pagliaio, non giungeremo mai a termine la nostra ricerca.

Il primo pilastro dell'apprendimento è quindi l'attenzione che ci permette di direzionare i nostri processi cognitivi.

Il nostro cervello ha due modalità di apprendimento: una modalità attiva in cui testiamo da buoni attori le nostre possibilità, e una ricettiva in cui assorbiamo quanto detto dagli altri, senza autonomamente verificarlo. Questo è dipeso dall'apprendimento sociale: l'essere umano basa gran parte della sua conoscenza

¹² STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 2019, pp. 85

sulla condivisione, che se da un lato permette di non regredire, dall'altro ci limita.

È per questo fondamentale il secondo pilastro del *coinvolgimento attivo*: lo studente deve essere in grado di trasformare le informazioni ricevute in parole o pensieri che per lui siano ricche di senso. Uno studente passivo non crea ricordi, ma assimila solo concetti.

Il coinvolgimento attivo comporta, inoltre, anche un gran livello di libertà guidata, l'insegnante conoscendo i traguardi sa quali tasti toccare per favorire curiosità nell'alunno.

La curiosità è uno stato emotivo che predice l'attività del nucleus accumbens e dell'area tegmentale ventrale, due regioni essenziali del circuito cerebrale della dopamina: il semplice fatto di sapere che saremo prossimi ad imparare eccita i circuiti dopaminergici e porta con sé la propria ricompensa.

La curiosità va verso ciò che potrebbe farci imparare e conseguentemente si spegne quando scopriamo di sfar facendo meno progressi di quanti ce ne aspettavamo.

Gli studenti in difficoltà possono peggiorare per la progressiva perdita di curiosità se hanno la convinzione di non essere in grado d'imparare, le loro precedenti esperienze hanno implicato la regolazione dei loro meta circuiti cognitivi in una sorte di learned helplessness. Così come studenti bravi possono perdere curiosità avendo la convinzione rinforzata di essere già dotati di qualsivoglia conoscenza.

Ne consegue che il coinvolgimento attivo non può prescindere dal lavorare sulla curiosità e di conseguenza sulla motivazione data dal rinforzo: troppi bambini hanno perso la curiosità per ogni ragione d'imparare perché hanno imparato a non aspettarsi alcuna ricompensa dalla scuola. Così come la troppa ricompensa può comportare l'assuefazione e la diminuzione del livello di curiosità.

L'unico processo che può generare l'attuarsi di questi punti è la metacognizione.

Riferendoci poi alla teoria della possibilità descritta nei capitoli precedenti, ne possiamo dedurre che il terzo pilastro dell'apprendimento è la *direzione dell'errore*.

I neuroni dopaminergici si attivano maggiormente quando esiste una differenza tra la ricompensa attesa e quella ottenuta, la sorpresa generata da questa differenza produce una scarica neurale maggiore di quella che se ne ricava dal soddisfacimento immediato dell'atteso.

L'insegnamento, quindi, non può prescindere dall'indicare la direzione dell'errore, non attraverso dei voti negativi di cui i bambini non capiscano il significato, ma attraverso feedback che orientino l'azione.

La sindrome della paura della matematica nasce proprio da questo: i bambini che ne soffrono mostrano un'attivazione dei circuiti del dolore e della paura nell'amigdala durante lo svolgimento degli esercizi di matematica, per via dello tsunami emotivo che hanno provato in passato in concomitanza dell'esercizio.

Dare un voto negativo per punizione significa correre il rischio di inibire i risultati del bambino perché lo stress e lo scoraggiamento gli impediranno di imparare.

La pratica del *consolidamento* è infine il quarto pilastro fondamentale perché permette di progredire da un'elaborazione lenta delle conoscenze ad una veloce ed automatica e si può raggiungere tramite l'esercizio, lo sforzo e il sonno.

*Homo docens*¹³

“sono profondamente convinto che non si possa insegnare adeguatamente senza possedere, implicitamente o esplicitamente, un modello mentale di ciò che succede nella testa del bambino: quali sono le intuizioni, giuste o sbagliate, quali sono le tappe attraverso cui deve passare per fare progressi e quali fattori lo aiutino a sviluppare le proprie competenze”

Grazie alle evidenze scientifiche forniteci dalle neuro immagini, le lezioni tradizionali in cui l'insegnante forniva conoscenze esclusivamente mnemoniche dalla cattedra, devono essere superate perché non sono in grado di rispondere alle esigenze dell'apprendimento.

¹³ STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 2019, pp. 19-21

Il cervello di ogni bambino è strutturato tendenzialmente allo stesso modo, le predisposizioni di ognuno variano a seconda del lavoro cognitivo che in ogni ambito è stato effettuato.

Non esistono bambini non portati per la matematica, ma esistono solo bambini che hanno avuto poca possibilità di alimentare la loro curiosità verso questo ambito disciplinare, così come per la fisica.

Se si vuol favorire apprendimento nei bambini è necessario potenziare il lavoro nei loro periodi sensibili, consolidare le competenze attraverso l'esercizio e il sonno, favorire la curiosità e l'attenzione attraverso la guida, aggiustare il tiro con l'utilizzo dei feedback.

Tutto questo basando quindi la didattica sull'azione e sull'esperienza perché è il ricordo che genera memoria e non c'è miglior ricordo di quello che attiva i circuiti dopaminergici.

“Ogni bambino è un fisico in erba che adora sperimentare la gravità la caduta dei corpi; Meglio lasciarlo armeggiare, costruire, fallire e ricominciare daccapo, piuttosto che metterlo a sedere per ore. Ogni bambino è un matematico che ama contare, misurare, disegnare linee e cerchi, assemblare forme, purché gli forniamo riga, compasso, carta e una serie d'istruzioni¹⁴”

Pensare la conoscenza attraverso sistemi

La realtà che ci circonda è complessa, ciò che noi guardiamo nel generale è in realtà frutto della combinazione di più elementi. Il nostro cervello elabora delle strategie cognitive tali da permetterci di padroneggiare la complessità, queste sono a noi implicite ed è solo grazie alla discussione e all'educazione che possono perfezionarsi e far nascere nell'individuo la volontà d'imparare (metacognizione).

Fin da piccoli scopriamo il mondo generalizzandolo, esplicita dimostrazione ne è data dal linguaggio. Quando impariamo a parlare, connettiamo ad una combinazione di lettere uno specifico fenomeno. È con il tempo che dal generale si passa al particolare:

¹⁴ STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 2019, pp. 181

“Gli oggetti, gli spazi, le persone costituiscono lo sfondo multiforme contro cui si stagliano le nostre azioni, la nostra stessa esistenza: ma nello svolgersi della nostra vita nel tempo ogni situazione, ogni gesto sono per noi sempre nuovi; poiché ogni presente non è ancora mai stato vissuto, poiché situazioni di vita, semplici o complesse, non si ripetono mai identiche nel tempo e nello spazio¹⁵.”

Non è la realtà che cambia, sono i nostri modi di guardare che mutano.

I modi di guardare rappresentano la base delle nostre strategie cognitive, davanti alla complessità ci permettono di *discretizzarla*, quindi di suddividerla in elementi parziali, e di *schematizzarla*, privilegiandone alcuni rispetto ad altri.

È come se vivessimo in una stanza fatta di tanti veli, superato il primo scopriremo che dietro di questo c'è un aspetto che prima non vedevamo perché coperto.

Nella conoscenza intervengono due processi: l'individuazione e il riconoscimento. *Individuare* significa far emergere un'unità significativa da uno sfondo, *riconoscere* invece significa accorgersi che quella cosa è già stata individuata in passato e quindi già la conosciamo. Quando già conosciamo un elemento gli attribuiamo un nome facendo in modo che subentri *l'accomodamento*.

La schematizzazione avviene di pari passo all'accomodamento e dà vita a *schemi prototipo*: abbiamo, in pratica, un modello da cui partire per orientarci e stabilire se ciò che abbiamo individuato può essere, più o meno, diverso da quello che conosciamo.

La memoria schematica può essere di forme invarianti come nel caso di oggetti permanenti, e può essere delle forme dei movimenti, ovvero dei fenomeni. Si scopre in questo modo, nel primo caso, la “permanenza dell'oggetto”, mentre nel secondo “l'invarianza del fenomeno”: riusciamo a stabilire con un nome un oggetto, chiamandolo ad esempio mela, ma possiamo anche ripetere nella nostra

¹⁵ M. ARCA e PAOLO GUIDONI, *Guardare per sistemi, guardare per variabili*, Roma, AIF Editore, 1987.

mente un fenomeno, come il rotolare, differenziando quest'azione da tutte le altre.

La categorizzazione che la nostra cognizione elabora può essere: per *classi* o per *variabili*.

Quando si opera per classi, si inserisce un elemento in un sistema perché si riconosce che nei vari individui selezionati c'è uguaglianza: tutti i cavalli al di là della razza sono chiamati cavalli.

Se però gli schemi fossero sempre invarianti vivremo in un mondo senza possibilità di discretizzazione, non esisterebbe crescita, sviluppo, trasformazione o somiglianza. Quello che ci rende quello che siamo è la possibilità di individuare nel mondo proprietà variabili: grazie agli attributi nel nostro linguaggio, infatti, riusciamo a parlare di differenze tra individui e cambiamenti nel tempo in uno stesso individuo.

Nella classificazione, come affermava Aristotele, non è possibile dire che un individuo, deve essere classificato come cavallo, se questo non lo è. Quando classifichiamo per variabili invece, considerando uno stesso elemento come riferimento, possiamo dire se quelle due realtà (magari diverse tra di loro) possono essere più o meno simili. Un cavallo è meno alto di una giraffa: entrambe le classi sono diverse ma vengono caratterizzata l'una da un "valore minore di quello definito" e l'altra "come valore maggiore di quello definito".

In fisica una *variabile* è un oggetto di un insieme che può assumere un valore. È una proprietà di una grandezza suscettibile di variare nel corso del tempo e di assumere valori diversi. La variabile si distingue dalla costante che, al contrario, assume un solo valore senza essere soggetta a variazioni.

Guardare per classi è quindi differente dal guardare per variabili, le classi valutano le costanti, le variabili invece no.

Definiamo ancor di più le variabili:

le *variabili intensive* ci permettono di analizzare la realtà attraverso parametri qualitativi, quelle *estensive* attraverso parametri quantitativi.

Le *variabili semplici* sono variabili che ci permettono di soffermarci su di un singolo aspetto, quelle *complesse* invece sono l'unione di più variabili semplici e ci permettono di guardare quella realtà da un altro punto di vista.

Come variabile semplice potremo parlare del peso di una pallina, ma anche del volume, queste stesse variabili non possono però indicarci se la pallina galleggia o meno. Attraverso la loro correlazione, possiamo parlare di variabile complessa e peso specifico, che in questo caso ci dà le informazioni che vogliamo.

Appare facile fino a qui poter andare a categorizzare e discriminare realtà statiche, il processo cognitivo più difficile è però quello che richiede di categorizzare il cambiamento. I cambiamenti in un fenomeno possono avvenire simultaneamente oppure all'interno di un processo che vede la differenza attraverso il paragone tra il prima e il dopo.

I cambiamenti, inoltre, non dipendono dalla singola variabile, ma anche dalla sua connessione con le altre: bisogna considerare il suo *stato*, la sua *trasformazione* ma soprattutto la sua *interazione*.

Ci stiamo riferendo quindi ad un cerchio di conoscenze: si parte da un sistema complesso che viene diviso in schemi. Ogni schema viene individuato e simbolizzato così da divenire un prototipo.

Il cervello per imparare ha bisogno di selezionare contenuti, ed è proprio in questo paragrafo che se ne deduce una possibile modalità d'azione. Il soggetto può discretizzare la realtà suddividendola in in piccoli generali che di pari passo aumentano sempre di più. È come se con le sue dita pizzicasse lo schermo di un tablet per rilasciare lo zoom e ritornarci ogni qualvolta ne abbia bisogno.

Pensare alla realtà attraverso sistemi non significa inventarne sempre di nuovi, ma guardare quelli che si conoscono attraverso prospettive differenti, così come diceva anche Dehaene: bisogna rimodulare i circuiti già a nostra disposizione.

1.5 Insegnare nei contesti formali e informali

Essendo immersi in una società in continua evoluzione ciò comporta un adeguamento personale e professionale che sia al passo con i tempi. Il cambiamento repentino che la società ha è dovuto alle nostre scoperte e ciò implica che la futura evoluzione sia ad un passo più in alto rispetto a quello che ieri rappresentava il nostro punto di arrivo.

le nuove tecnologie giocano un ruolo chiave nell'apportare cambiamenti ad abitudini radicate da tempo. Se prima gli unici contesti di formazione erano la scuola e soprattutto la famiglia, ad oggi superata la “cattiva maestra televisione¹⁶” abbiamo gli smartphone e la navigazione in internet.

Ancor prima di imparare a parlare i bambini, già a dieci mesi di vita, sanno come interrompere la trasmissione di un video su YouTube o come andare avanti qualora non gli interessasse più; ancor prima di giocare a tris con carta e penna ci giocano sul tablet, sfidando l'intelligenza artificiale.

Se ci fermassimo al solo scopo ludico delle abilità descritte non dovremmo preoccuparci, ma se pensassimo tutto in termini pedagogici capiremmo che c'è ben altro oltre al gioco. Quando i bambini ascoltano dei video oppure navigano leggendo informazioni, anche solo negli annunci pubblicitari, scoprono notizie. Al di là del rischio che l'assenza di giudizio critico comporti nell'assimilare conoscenza non guidata, dall'altro questo sta supportando la perdita del primato culturale dei maestri e dei genitori perché non sono più l'unico strumento che garantisce cultura. Se il “pater familias” forniva regole comportamentali e formazione lavorativa ai propri figli, ad oggi i genitori man mano stanno perdendo rilevanza nel dettare il proprio giudizio su usi e costumi, e la scuola non può rispondere come guida per tutte le esperienze di vita che rappresentano il soggetto. Per cui a partire dal 2000' e a seguito del “Memorandum sull'istruzione e la formazione permanente¹⁷”, per il buon esito della transizione ad un'economia e una società basate sulla conoscenza, si è ritenuto

¹⁶ KARL R. POPPER, *Cattiva maestra televisione*, Padova, Marsilio Editore, 2019.

¹⁷ Varato dalla Commissione delle Comunità Europee al seguito del Consiglio di Lisbona del marzo 2000.

strategicamente essenziale parlare di lifelong learning, ovvero di *educazione permanente*.

La definizione data dal Miur¹⁸, in riferimento alla legge 92 del 2012, articolo 4, comma 51 è:

L'apprendimento permanente consiste in "qualsiasi attività intrapresa dalle persone in modo formale, non formale, informale, nelle varie fasi della vita, al fine di migliorare le conoscenze, le capacità e le competenze, in una prospettiva personale, civica, sociale e occupazionale".

Permanente è un aggettivo qualificativo che si utilizza per indicare che qualcosa *permane nel tempo*, ovvero resta una *costante*. Per fare in modo che qualcosa permanga nel tempo c'è bisogno di lavoro e di costanza, ne consegue che ciò che riguarda lo sviluppo personale, oltre a coinvolgere tutta la vita del soggetto, deve coinvolgere anche tutti i suoi contesti di vita.

La definizione di educazione permanente fornitaci dal MIUR utilizza i termini quali formale, non formale e informale sia in riferimento all'educazione, che ai contesti di apprendimento, per cui analizzeremo il significato¹⁹ in relazione a queste due variabili.

L'apprendimento formale è quell'apprendimento che avviene in un contesto organizzato e strutturato (in un'istituzione scolastica/formativa), è esplicitamente pensato e progettato come apprendimento e conduce ad una qualche forma di certificazione.

L'apprendimento non formale si svolge al di fuori delle principali strutture d'istruzione e formazione e di solito non porta a certificati ufficiali. È una forma di apprendimento connesso ad attività pianificate ma non esplicitamente progettate come apprendimento.

L'apprendimento informale è corollario naturale della vita quotidiana, rappresenta le molteplici forme dell'apprendimento mediante l'esperienza risultante dalle attività legate al lavoro, alla famiglia, al tempo libero e non è

¹⁸ <https://www.miur.gov.it/tematiche-e-servizi/istruzione-degli-adulti/apprendimento-permanente>

¹⁹ LUCIANO GALLIANI, *Contesti formale, informale, non formale di apprendimento*, 2012.

intenzionale dal punto di vista del discente. Non è organizzato o strutturato e non conduce alla certificazione.

Per quanto riguarda i contesti formali di educazione questi sono la scuola, la formazione professionale e l'università, i contesti informali di educazione sono luoghi come la famiglia o l'associazionismo culturale- sociale- sportivo in cui si svolge la vita reale delle persone e, infine, i contesti non formali di educazione sono le organizzazioni lavorative in cui si sviluppano competenze attraverso pratiche professionali.

Quando ci si riferisce all'ambiente di apprendimento si intende un setting intenzionalmente attrezzato per rispondere alle esigenze formative, i contesti precedentemente delineati sono diversi tra di loro perché strutturati in modo diverso, ma le tipologie di apprendimento formale, informale e non formale possono essere comunque applicate in ognuno di essi.

Riferendoci ad esempio alle associazioni culturali, che nascono sul territorio e affiancano la scuola, questi sono contesti informali di apprendimento sempre informale in cui, attraverso situazioni di gioco, si può strutturare l'apprendimento stesso. In linea generale queste sono caratterizzate da un tipo di apprendimento informale perché tendenzialmente i bambini imparano senza essere consapevoli d'imparare, così come gli stessi animatori, durante le feste, non si rendono conto di star insegnando. Nei servizi di ludoteca e campo estivo, in cui la struttura quotidiana della giornata predispone un Setting intenzionalmente strutturato da parte degli animatori, l'apprendimento si trasforma in non formale.

Con il concetto di lifewide learning si intende, invece, la continuità orizzontale dell'educazione. La scuola fin dai primi anni si impegna a garantire il raccordo con tutti gli altri contesti di vita degli alunni, in modo particolare tiene alto il contatto con le famiglie.

Gli studi condotti dai ricercatori in didattica della fisica²⁰ sfruttano il concetto di *lifewide education* per combattere la povertà della cultura scientifica che man mano si sta diffondendo a macchia d'olio in tutta Italia.

L'azione dei ricercatori mira a sostenere stabilmente la scuola e l'università nella riflessione sui modi d'insegnare fisica e sostiene l'educazione scientifica organizzando esperienze culturali in contesti informali.

La fisica è interessata alle cose che interagiscono con noi, nel tempo e nello spazio. Per comprendere i fenomeni, ma soprattutto per spiegarli, effettua un'attenta selezione delle variabili e le descrive utilizzando un linguaggio appropriato che è quello della matematica.

Il fenomeno dell'estraniamento, comune ad un vasto pubblico; è dato dalla conoscenza della matematica che le persone hanno e dal senso d'inadeguatezza che la scuola ha fatto sviluppare loro, a seguito di un'eccessiva formalizzazione con cui i concetti sono stati delineati ad ognuno.

Per comprendere il fenomeno secondo i modelli formali della fisica, è necessario saper leggere il suo linguaggio fatto di schematizzazioni, che non possono smettere di esistere perché altrimenti si perderebbe la complessità dell'organizzazione conoscitiva dei fatti.

Il prestigio della fisica si sta perdendo non per l'effettiva difficoltà che la rappresentazione fisica presuppone, ma per via dell'introduzione che di essa è stata fatta al pubblico. I ricercatori quindi, per combattere la perdita di fiducia nelle scienze, utilizzano la strategia della *risonanza cognitiva*.

Per aiutare le persone a comprendere i modelli formali è necessario che ci sia risonanza tra le loro strategie metacognitive e le strategie rappresentative matematiche, così come avviene nella risonanza nel periodo di oscillazione di un pendolo tra lo swing e le spinte temporizzate.

Dalla rappresentazione della realtà secondo i loro modelli interpretativi, si passa alla rappresentazione matematica, attraverso un'opera di modellizzazione.

²⁰ G. ARTIANO AND E. BALZANO, *Teaching and Learning Physics in formal and informal contexts*, Napoli, Il nuovo cimento, 2022.

La modellizzazione è caratterizzata dal discorso scientifico²¹, ovvero da momenti di discussione e confronto. Essendo l'uomo un animale sociale, spiegando i suoi pensieri e confrontandosi con gli altri, riesce a perfezionare se stesso ma anche ad ampliare la sua conoscenza. Tutto ciò che fa parte del discorso non viene respinto, anche se impreciso, ma è un modo per entrare ancor di più alla scoperta dei fenomeni.

La scrittura scientifica²², invece, aiuta i soggetti ad analizzare il loro pensiero sintetizzando graficamente le loro idee. Questo permette di tenere nota in itinere degli sviluppi delle varie variabili che osserviamo, ma permette anche in conclusione di rianalizzare quanto trascritto per metterlo in discussione.

In ambito scolastico la scrittura scientifica è ancora più rilevante perché è un valido strumento per l'insegnante per riflettere sui propri modi di fare didattica.

La lifewide education dei ricercatori è quindi possibile trasportando la ricerca – azione, la didattica laboratoriale e il metodo euristico partecipativo sia nei contesti formali che nei contesti informali.

Il processo di ricerca - azione²³ è una strategia messa in atto allo scopo di migliorare l'azione didattica in senso stretto all'interno delle scuole, ma anche per migliorare le strategie di apprendimento nei contesti non formali\informali.

Il ciclo di base della ricerca azione comprende fasi quali:

- Identificazione di un'idea generale;
- Ricognizione;
- Piano generale;
- Sviluppo della prima fase di azione;
- Attuazione della prima fase di azione;
- Valutazione;

²¹ *Science Talk: A Tool for Learning Science and Developing Language*, Exploratorium, 2015.

²² *Science Writing: A Tool for Learning Science and Developing Language*, Exploratorium, 2015.

²³ JOHN ELLIOTT, ANDRÈ GIORDAN e CESARE SCURATI, *La ricerca-azione*, Piemonte, IRSSAE.

- Revisione del piano generale.

L'idea generale non è un'idea scientifica in senso stretto, ma deriva da un'analisi condotta dall'insegnante o dall'educatore, che ha portato all'identificazione di una possibile variabile problema. Questa, per poter essere punto di riferimento della ricerca azione, deve dipendere dall'insegnante/educatore e non può essere qualcosa al di fuori della sua portata.

Dall'idea generale si passa poi alla progettazione di un piano d'azione, che dopo esser stato attuato, deve essere messo in discussione e valutato.

La valutazione può essere già elaborata durante l'attuazione in quanto questa può essere differente rispetto a quanto previsto all'inizio e potrebbe modificare essa stessa l'idea generale.

La didattica laboratoriale²⁴ in ambito scolastico è uno strumento utilizzato per fornire agli insegnanti proposte di attività alternative rispetto alla lezione frontale. È una didattica in cui i metodi e gli strumenti sono connessi allo specifico ambito disciplinare e in cui gli studenti hanno l'occasione di entrare, materialmente e mentalmente, nella disciplina manipolando essi stessi i contenuti.

Questa didattica comporta una vera e propria esperienza di scoperta induttiva o ipotetica deduttiva costruita e non è da individuare nel *laboratorio* in senso stretto, ma nella possibilità di coordinare attività pratiche e di esposizione didattica non più separatamente.

Si abbandona la logica della ri-produzione del sapere per fare spazio alla re-invenzione delle conoscenze.

Il metodo euristico-partecipativo²⁵ è da considerare come parte integrante della didattica laboratoriale.

²⁴ MIUR, *didattica laboratoriale multidisciplinare*, 10.8.4.A2-FSEPOM-INDIRE-2017-1, Palermo.

²⁵ www.laboratorioformazione.it/index.php?option=com_content&view=article&id=919:il-metodo,-i-

La didattica laboratoriale ci ha aiutato a stabilire il setting da creare per l'azione didattica, il metodo invece ci parla della procedura che deve utilizzare l'insegnante al fine di ottenere risultati efficaci.

Nei metodi euristico-partecipativi non si fa distinzione tra il soggetto e l'oggetto del momento formativo. La valenza formativa si evidenzia nella cooperazione tra i diversi attori di un medesimo progetto che può avere come obiettivo la soluzione di un problema o il controllo di un cambiamento.

In poche parole, si traspone, utilizzando questo metodo, la ricerca azione all'azione educativa.

L'obiettivo della nostra sperimentazione, così come quello dei ricercatori, sarà il favorire un approccio positivo ai concetti della fisica attraverso l'azione di risonanza cognitiva e modellizzazione nel contesto informale di un'associazione culturale e in quello formale della scuola primaria.

La didattica laboratoriale orienterà i bambini, gli insegnanti e gli educatori alla forma mentis del fare, quindi avrà valenza operativa, il metodo della ricerca – azione trasformerà tutti i soggetti in scienziati perché l'idea generale degli operatori sarà la didattica della fisica, quella dei bambini la scoperta dell'acqua.

metodi&catid=200&Itemid=546#:~:text=Nei%20metodi%20euristico%2Dpartecipativi%20no
n,il%20controllo%20di%20un%20cambiamento.

1.6 La fisica come disciplina inclusiva

La scuola non è solo il contesto che permette di costruire un futuro agli alunni, ma è anche e soprattutto il luogo in cui le aspettative di un genitore si ripongono. I bambini che vengono a scuola provengono da contesti culturali differenti, la stessa idea che loro hanno dell'istituzione non dipende solo dal loro diretto rapporto con essa, ma anche dalle esperienze dei genitori e dell'idea che loro hanno. Essi in passato possono essere stati alunni non ascoltati, alunni che non hanno avuto la possibilità di poter frequentare liberamente la scuola o magari anche i primi della classe. In base al loro bagaglio emotivo scolastico si condiziona, inequivocabilmente, oltre che l'idea della scuola, anche la frequenza e il rendimento scolastico dei propri figli.

Le aspettative presenti degli adulti, seppur frutto di idee personali, condizionano il futuro concreto dei ragazzi.

La scuola deve tener conto di questo aspetto, così come deve tener conto delle abilità e delle possibilità di ciascuno dei suoi alunni, eliminando il sistema di *classificazione* di un tempo e superando le aspettative stesse che l'insegnante ha.

Ma perché in un paragrafo dedicato all'inclusione ho parlato di aspettative e classificazione?

I principi che sono alla base del modello d'integrazione scolastica Italiana, costruito in riferimento alle politiche d'inclusione in Europa, ha fatto nascere la categoria dei Bisogni Educativi Speciali²⁶. Anche chiamati con l'acronimo BES questi sono studenti che hanno necessità di attenzione speciale nel corso del loro percorso scolastico, per motivi diversi permanenti o superabili.

Nella categoria dei BES sono inclusi i bambini con disturbi evolutivi specifici, disabilità motorie, cognitive e con disturbi legati a fattori socioeconomici, linguistici e culturali.

²⁶ MIUR, direttiva 27/12/12, "Strumenti di intervento per alunni con Bisogni Educativi Speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica".

Con questa si è superata la oramai datata classificazione in alunni con disabilità e senza disabilità, in quanto si è preso in considerazione anche il bagaglio emotivo del ragazzo, parte fondamentale del suo percorso formativo.

Per quanto questo sia stato d'aiuto è pur sempre un adempimento burocratico che porta allo stilare i Piani Didattici Personalizzati o i Piani Educativi Individualizzati e si ferma al mero riconoscimento normativo.

La realtà della classe è complessa e dinamica, la classe è una piccola società in cui gli alunni interagiscono, vivono e si influenzano reciprocamente. L'insegnante è la guida, e per quanto i PDP e il PEI possano aiutarlo nella gestione della sua didattica, questi non possono prendere in considerazione tutto ciò che i bambini sono.

Pensare alla scuola in un'ottica inclusiva significa tenere in considerazione la complessità dell'agire e dell'essere umano, bisogna far entrare in classe, oltre che il bambino e le sue abilità, anche tutto ciò che è.

Essere inclusivi significa dare per certa la diversità di ognuno e affrontarla in modo differente, garantendo il diritto di essere riconosciuti pienamente.

Ciò che la scuola negli anni ha creato e crea tutt'oggi sono i cosiddetti bambini somari, ridotti alla mera figura di incapaci sulla base della non risposta alle aspettative adulte:

“I nostri studenti che “vanno male” non vengono mai soli a scuola. In classe entra una cipolla: svariati strati di magone, paura, preoccupazione, rancore, rabbia, desideri insoddisfatti, rinunce furibonde accumulati su un substrato di passato disonorevole, di presente minaccioso, di futuro precluso. Guardateli, ecco che arrivano, il corpo in divenire e la famiglia nello zaino²⁷”

La scuola non può pensarsi inclusiva solo perché garantisce agli alunni con Bisogni Educativi Speciali il diritto ad una didattica personalizzata, la scuola deve pensarsi inclusiva nel senso di realtà dinamica che accoglie la complessità.

²⁷ DANIEL PENNAC, *Diario di scuola*, Milano, Feltrinelli Editore, 2008, pp. 55

“Mi sembrava che lo sguardo verticale del maestro fosse come uno di quei raggi venuti giù dai dischi volanti e mi strappasse dalla sedia per scagliarmi istantaneamente altrove. Dove? Esattamente nella sua testa [...] e lì veniva misurata tutta la mia nullità²⁸”

Il più grande fallimento della scuola è l'omologazione, l'inclusione non può che rendere gli alunni consapevoli di essere capaci.

Come si può parlare di didattica inclusiva, se ancor prima di includere, si differenziano i bambini tra chi ha bisogni speciali e chi, invece, non li ha? Tra chi è in grado perché rispecchia le comuni aspettative e chi, invece, rispetta se stesso?

E allora perché la didattica della fisica può essere una didattica inclusiva?

“Il mal di grammatica si cura con la grammatica, gli errori di ortografia con l'esercizio dell'ortografia, la paura di leggere con la lettura, quella di non capire con l'immersione nel testo²⁹ [...]”.

L'insegnamento e l'apprendimento della fisica può dare la possibilità di fare questo: di scoprire la realtà utilizzando le proprie capacità e qualora non bastassero, di trovare i mezzi di risoluzione con l'aiuto dell'altro, che ci compensa.

L'insegnamento della fisica, comprendendo la didattica laboratoriale e il metodo euristico-partecipativo, dà a tutti la possibilità di partire dalle proprie rappresentazioni che, venendo modellizzate, divengono sempre più vicini alla rappresentazione matematica. Ecco perché la fisica è una disciplina inclusiva, come può una materia che parla di realtà impedire agli occhi dell'essere umano di guardare con prospettive che prima non esistevano?

²⁸ DANIEL PENNAC, *Diario di scuola*, Milano, Feltrinelli Editore, 2008, pp. 75

²⁹ DANIEL PENNAC, *Diario di scuola*, Milano, Feltrinelli Editore, 2008, pp. 97

CAPITOLO 2³⁰

2.1 L'acqua e le sue proprietà

L'acqua³¹ è una sostanza indispensabile per tutte le forme di vita, in ogni molecola d'acqua sono presenti due atomi d'idrogeno e uno di ossigeno. Ciascuno dei due atomi di idrogeno è legato a quello di ossigeno tramite un *legame covalente polare*.

Tra le molecole d'acqua si formano legami a idrogeno³², questi sono legami intermolecolari che legano la parte negativa di una molecola d'acqua (che corrisponde all'atomo di ossigeno) alla parte positiva di un'altra molecola d'acqua (che corrisponde all'atomo d'idrogeno). Questi durano pochi miliardesimi di secondo ma fanno sì che in ogni momento la maggior parte delle molecole dell'acqua sia legata: *coesione*.

In riferimento allo stato liquido, Una forza correlata alla coesione è la *tensione superficiale*, il fenomeno per cui sembra che sulla superficie dell'acqua sia presente una specie di “pellicola” trasparente ed elastica.

Le molecole d'acqua, inoltre, a causa delle loro parziali cariche positive e negative, sono in grado di attrarre fortemente le molecole polari e le superfici dotate di carica elettrica. Questa attrazione tra molecole è detta *adesione* ed è il motivo per il quale l'acqua aderisce agli oggetti bagnandoli.

L'acqua dà luogo anche al fenomeno della *capillarità*, è in grado infatti di muoversi in spazi piccolissimi e di risalire in tubi sottili.

La superficie terrestre è ricoperta d'acqua per circa il 70%, il 97% è costituito da oceani e mari e solo il 3% da acque dolci, può inoltre esistere in forma pura o sotto forma di soluzioni. È l'unica sostanza presente sulla superficie terrestre

³⁰V. SILVESTRINI, E. BALZANO, C SILVESTRINI, *Fisica I*, Liguori Editore, 1999.

V. SILVESTRINI, E. BALZANO, C SILVESTRINI, *Fisica II*, Liguori Editore, 2000.

V. SILVESTRINI, E. BALZANO, C SILVESTRINI, *Fisica III*, Liguori Editore, 2000.

³¹ www.les.unina.it/?page_id=1056

³² https://online.scuola.zanichelli.it/saracenicimica-files/Sintesi/Zanichelli_Saraceni_Chimica_sintesi_UC5.pdf

come liquido, solido e vapore ed è inoltre in continuo movimento attraverso *il ciclo dell'acqua*.

Gli stati fisici³³ in cui si presenta la materia sono solido, liquido e aeriforme.

- I solidi hanno massa, volume e forma propri;
- I liquidi hanno massa e volume propri, ma assumono la forma del recipiente che li contiene;
- Gli aeriformi hanno massa propria, assumono la forma del recipiente che li contiene e tendono a occupare tutto lo spazio disponibile. Lo stato aeriforme si distingue in stato di gas e stato di vapore.

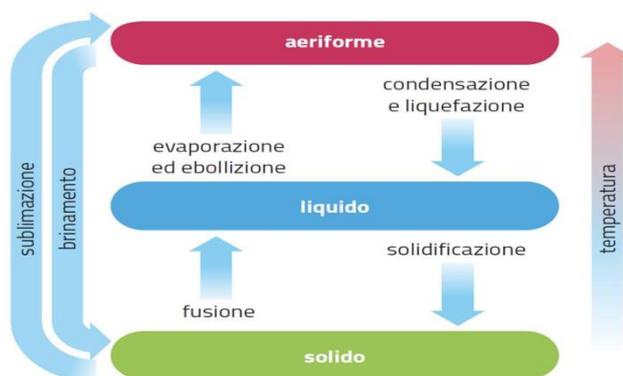
L'acqua può presentarsi allo stato liquido, solido (ghiaccio) e gassoso (vapore acqueo).

I passaggi di stato sono le variazioni dello stato fisico della materia, ogni passaggio di stato avviene con assorbimento o liberazione di energia. Generalmente fornendo calore le sostanze passano dallo stato solido a quello liquido e poi a quello gassoso, questi sono cambiamenti di fase che *assorbono calore*. Invero i cambiamenti di fase possono avvenire anche con *liberazione di calore*.

I cambiamenti di fase che avvengono con assorbimento di calore sono: fusione (solido-liquido), vaporizzazione, distinta in evaporazione ed ebollizione (liquido-aeriforme) e sublimazione (solido-aeriforme).

I cambiamenti di fase che avvengono con liberazione di calore sono solidificazione (liquido-solido), condensazione e liquefazione (aeriforme-liquido) e brinamento (aeriforme-solido).

³³ FIORANI, *Chimica più verde*, Zanichelli editore, 2020.



FIORANI, *Chimica più verde*, Zanichelli editore, 2020

Il *volume* (V) è una grandezza derivata, definito come la misura dello spazio occupato da un solido, il volume di un solido si ottiene moltiplicando tra loro le misure delle tre dimensioni del solido stesso e la sua unità di misura è il m^3

La *capacità* di un solido è il volume di liquido che tale solido, supposto cavo e vuoto, può contenere.

La misurazione della capacità si rifà all'utilizzo dei liquidi, mentre quella del volume si basa sul presupposto che il solido sia già pieno internamente. Queste due grandezze hanno la stessa unità di misura, ovvero il m^3 , ma nella vita quotidiana si preferisce utilizzare il simbolo del litro (L).

La relazione tra le misure di capacità e le misure di volume è la seguente:

$$1 \text{ dm}^3 = 1L$$

La *densità* (d) in fisica, per definizione, è data dal rapporto tra masse e volume e si calcola:

$$d = m/V$$

La densità dell'acqua aumenta al diminuire della temperatura fino a 4°C , al di sotto di tale temperatura la densità diminuisce al contrario di quanto accade nei liquidi. L'acqua si comporta così per via della forma tridimensionale delle sue molecole, a 0°C le molecole d'acqua per formare 4 legami a idrogeno con altrettante molecole sono costrette ad allontanarsi. Quindi nel ghiaccio le

molecole sono più distanti tra loro di quanto non lo siano nell'acqua liquida e, a parità di massa, il volume dell'acqua allo stato solido è maggiore.

La *temperatura* (T) è una grandezza fisica che è stata introdotta per definire le *sensazioni termiche*. È quella grandezza fisica che si misura con il *termometro*, la sua definizione operativa si basa, quindi, su effetti fisici facilmente misurabili. Le variazioni di temperatura e quindi le variazioni dello stato termico di un sistema è dato dal *calore* (Q). Il calore è una grandezza fisica definita come la forma di energia scambiata tra due sistemi in cui sussiste differenza di temperatura.

L'Unità di misura del calore è la *caloria*, o più precisamente della *piccola caloria*. Questa è definita come la quantità di energia necessaria ad innalzare la temperatura di 1g di acqua di 1°C ad una pressione di 1 atm

$$1 \text{ cal}$$

La *grande caloria* corrisponde alla quantità di energia necessaria ad innalzare di 1°C, 1 kg di acqua

$$1000 \text{ cal}$$

Il *calore specifico* è la quantità di calore che bisogna fornire a 1g di una sostanza per innalzare la sua temperatura di 1°C.

$$Q = cm \Delta T$$

L'acqua è una delle sostanze in cui questo valore è più elevato. L'elevato calore specifico dell'acqua determina la sua resistenza ai cambiamenti di temperatura, questa caratteristica contribuisce a mantenere costante la temperatura interna degli organismi viventi.

I passaggi di stato, essendo conseguenti al trasferimento di calore tra due sistemi, sono regolati dai principi della termodinamica.

Principio zero della termodinamica

Due oggetti a contatto termico tra di loro, ed isolati dall'ambiente, raggiungono all'equilibrio la stessa temperatura.

L' *equilibrio termico* tra due corpi è lo stato in cui non avviene alcuno scambio di calore tra di essi.

Primo principio della termodinamica

La variazione di energia interna di un sistema è uguale alla differenza tra il calore scambiato dal sistema con l'ambiente esterno e il lavoro esercitato tra il sistema e l'ambiente esterno

$$\Delta U = Q - W$$

Il secondo principio della termodinamica

Il secondo principio della termodinamica si presenta in due formulazioni, rispettivamente dovute a Kelvin-Planck e Clausius.

La prima stabilisce che in un processo termodinamico il calore non può essere integralmente convertito in energia, la seconda che il calore non fluisce integralmente da un corpo più freddo a uno più caldo.

2.2 Il principio di Archimede

Il principio di Archimede stabilisce che un corpo immerso in un fluido subisce una spinta dal basso verso l'alto pari al peso del liquido spostato, dove la spinta esercitata dal fluido è una forza detta *spinta di Archimede o spinta idrostatica*.

La spinta di Archimede³⁴ è una forza diretta verso l'alto, ha la stessa direzione ma verso opposto della forza peso.

³⁴ <https://www.youmath.it/lezioni/fisica/idrostatica-fluidodinamica/3225-spinta-di-archimede.html>

$$\vec{F}_A = -\vec{F}_{fl}$$

SPINTA DI ARCHIMEDE
FORZA PESO DEL FLUIDO SPOSTATO

La formula della spinta di Archimede ci permette di esprimerla come prodotto tra: la densità del fluido, il volume immerso del corpo e l'accelerazione di gravità

$$F_A = \rho_{fl} V_{imm} g$$

SPINTA DI ARCHIMEDE
DENSITA' DEL FLUIDO
VOLUME IMMERSO DEL CORPO
ACCELERAZIONE DI GRAVITA'

La forza di Archimede andrebbe definita come la forza proporzionale al peso del fluido spostato.

Questa tende a spingere i corpi verso l'alto contrastando la forza di gravità che invece attira i corpi verso il basso, si possono così creare diverse situazioni a seconda dei valori e delle forze in gioco.

1. Se la forza peso del liquido spostato è più intensa della spinta di Archimede il corpo affonda;
2. Se le due forze sono uguali il corpo è in perfetto equilibrio;
3. Se la spinta di Archimede è più intensa della forza peso del liquido spostato il corpo, dopo essere stato immerso, tende a risalire verso l'alto accelerando fino ad emergere e a raggiungere una posizione di equilibrio.

2.3 Massa e la Forza Peso

La *massa* è una delle grandezze fondamentali che compaiono nel Sistema Internazionale delle unità di misura, questa è una grandezza scalare e indica la quantità di materia che caratterizza un corpo.

Viene indicata con la lettera M e la sua unità di misura è il *chilogrammo*.

La *forza peso*, detta anche forza di gravità, è una grandezza vettoriale che indica la forza attrattiva esercitata dalla Terra su un qualsiasi corpo lungo la perpendicolare passante per il suo centro

$$F_p = m \cdot g$$

↓ ↘
MASSA ACCELERAZIONE
DI GRAVITÀ

L'accelerazione di gravità sulla terra è una costante ed è uguale a

$$g = 9,80665 \text{ m/s}^2$$

CAPITOLO 3

CONTESTO INFORMALE

3.1 Macro e Micro contesto della sperimentazione

La Zaky Animation è un'associazione culturale che nasce nel 2011 e vede come fondatori Marco Zattera e Alessandra Chiaro.

Il quartiere in cui è situata è quello di Pianura, un quartiere della periferia occidentale di Napoli sito a sud della collina dei Camaldoli fino ai pressi di via Montagna Spaccata.

L'origine del centro risale ad un gruppo di operai addetti al trasporto e alla lavorazione del piperno, una pietra dura utilizzata per lastricare Napoli e dintorni.

Il termine Pianura deriva dal suo territorio pianeggiante, la popolazione del quartiere è giovane, formata da coppie che hanno acquistato appartamenti in zona.

Il sostegno culturale del quartiere è dato dalle scuole e da alcune ludoteche e centri di educazione informale come quello della Zaky. Purtroppo, al di fuori di questi, mancano biblioteche, librerie e parchi verdi. Gli unici parchi che erano a disposizione adesso sono in manutenzione.

I bambini hanno pochi luoghi per giocare liberamente, infatti spesso questi si ritrovano nelle piazze. Il campo estivo della Zaky Animation è molto frequentato, ma anche molto conosciuto per via dell'estrema disponibilità dei titolari di accogliere bambini con difficoltà economiche o con disabilità.

Sono socia in questa associazione dal 2016 ed è grazie a loro che ho capito di voler intraprendere la strada dell'insegnamento. Fin da subito mi hanno permesso di immergermi a pieno contatto con i bambini e di essere responsabile di gruppi molto numerosi per tutte le estati dal 2016 fino a quella attuale, ovvero del 2021.

I bambini che frequentano questa struttura provengono da famiglie diverse tra loro, alcune da un livello socioeconomico medio e altre invece basso.

Molti di loro sono poco abituati al gioco libero, infatti in questa struttura vige la regola dell'assenza delle tecnologie.

La Zaky con il campo estivo dà la possibilità ai bambini di immergersi nella natura: il giardino è molto ampio e ha a disposizione strutture come gonfiabili, piscine, trampolini, area picnic attrezzata e ludoteca.

La giornata del gruppo Baby (3-5 anni) va dalle ore 09:00 alle ore 15:00 ed è strutturata in: accoglienza, merenda, bagno in piscina, giochi al sole, pranzo, attività laboratoriali e gioco libero. I luoghi da loro frequentati sono: la ludoteca, la zona piscina e la zona giostrine.

La giornata del gruppo Mini/Young va dalle ore 09:00 alle ore 16:00 ed è strutturata in: accoglienza, disegno libero e giochi da tavolo, riscaldamento muscolare e gonfiabili, bagno in piscina, giochi di squadra al sole, pranzo e tornei o laboratori. I luoghi da loro frequentati sono: l'area picnic, i gonfiabili, i trampolini, le piscine e la zona tornei.

Gli operatori sono all'incirca dieci: quattro assegnati al gruppo baby e sei al gruppo mini/young. I bambini con disabilità sono affiancati da operatori specializzati nell'ambito del sostegno che si occupano dell'organizzare la loro giornata favorendone l'inclusione con il grande gruppo.

La sperimentazione vedrà coinvolti sia il gruppo baby che il gruppo mini/young, i luoghi della sperimentazione saranno la piscina, la ludoteca e l'area picnic e il momento dell'attività è quello del dopo pranzo.

3.2 Progettazione

Obiettivi generale:

- 1) In che misura il coinvolgimento attivo, anche tramite il movimento, possa aiutare a superare situazioni di disagio;
- 2) In che modo la fisica possa essere insegnata nei contesti di apprendimento informale.

Fasi della sperimentazione

Primo sistema: Affondano o galleggiano?

Materiali: oggetti di diversa dimensione e peso.

I bambini dai 2\5 anni verranno suddivisi in sette gruppi da circa dieci bambini ciascuno, quelli dai 6\11 anni saranno suddivisi in quattro gruppi da circa venti bambini ciascuno.

Presentazione del materiale ai bambini, descrizione e osservazione del comportamento quando gli oggetti sono immersi in acqua: *affondano o galleggiano?*

Dopo aver osservato come galleggiano o affondano i vari oggetti, faremo descrivere ai bambini il modo in cui questi si sono comportati.

Dividiamo gli oggetti in oggetti che affondano e oggetti che galleggiano, perché si comportano così?

Osserviamo gli oggetti che galleggiano, quanta parte è emersa? Quanta invece è sommersa?

Segue la spiegazione di quanto capito da parte dei bambini nel modo che più si avvicina alle proprie capacità.

Secondo sistema: gioco con la spinta di Archimede

Materiali: oggetti di varia dimensione, materiale e peso.

I gruppi resteranno sempre gli stessi

Quest'attività consisterà nello sperimentare con la spinta di Archimede esercitando sugli oggetti una forza, ad esempio: se il pallone è di 1L, allora la forza che dovrò esercitare è di 1kg (perché 1L-1dm³ corrisponde a 1kg).

Paragoniamo le diverse esperienze: perché sembra che l'acqua ci risponda quando spingiamo gli oggetti verso il basso?

Faccio immergere poi bambini nell'acqua e sperimentiamo, ciò che abbiamo fatto solo con le mani, utilizzando la forza dell'interno corpo.

Rappresentiamo i fenomeni e i concetti attraverso dei disegni che seguiranno la concettualizzazione dell'esperienza.

Valutazione

Non avendo dei parametri normativi di riferimento, la valutazione verterà sull'accertarsi che gli obiettivi generali siano stati perseguiti. Questa analisi verrà fatta attraverso delle questioni come:

Come hanno reagito i bambini?

Sono in grado di descrivere il fenomeno?

Tutti si sono sentiti coinvolti?

Questa esperienza ha garantito anche a chi ha più difficoltà di essere partecipe?

I bambini hanno mostrato curiosità?

I bambini sono riusciti ad esprimersi liberamente?

3.3 Attuazione gruppo Baby 3-5 anni

Primo gruppo Baby 3-5 anni

Ci siamo posizionati tutti attorno la piscina e per prima cosa ho presentato l'attività:

“Oggi dobbiamo diventare degli scienziati e fare insieme degli esperimenti”

Ho cercato di condurre le varie osservazioni partendo da domande che potessero coinvolgerli attivamente, la prima domanda che ho fatto è stata infatti:

“Quando facciamo il bagno in acqua come vi sentite? Più leggeri o più pesanti?”

All'unisono i bimbi mi hanno risposto “più leggeri” e data la risposta ho poi di conseguenza aggiunto che saremo andati a scoprire perché accade questo quando siamo immersi in piscina.

Il primo oggetto che ho preso è stata una pallina molto piccola di colore blu.

“Se lancio la pallina che cosa succede? Questa resta “sopra” l'acqua oppure va “sotto” l'acqua?”

Ho volontariamente utilizzato questi termini per farmi pienamente capire dai bimbi, data la loro età eterogenea.

Le risposte sono state diverse ed infatti abbiamo votato: la maggioranza ha affermato con certezza che la pallina “resta sopra l'acqua”.

Non ho confermato questa deduzione ma insieme abbiamo deciso di osservare il comportamento lanciandola:

“bimbi ma la pallina è andata sopra”

“maestra ma allora ho ragione io!”

“perché è andata sopra bimbi?”

“perché ci sono le piume dentro”

“e quindi che cosa vuol dire Sasy? Com'è la pallina che stiamo usando: leggera o pesante?”

“leggera, ovvio!”

Ho poi preso le conchiglie e lavorato allo stesso modo.

“se faccio cadere questa conchiglia in acqua che cosa succede va sopra o sotto l'acqua?”

In questo caso alla mia domanda non ci sono state opinioni contrastanti, hanno risposto all'unisono "sopra" e abbiamo poi lanciato la conchiglia.

"perché la conchiglia resta sopra l'acqua?"

"perché è leggera"

"ma se io la comincio a spingere che cosa succede?"

In questo caso le risposte erano molto diverse e confuse, abbiamo quindi deciso di spingere la conchiglia per vedere cosa succedesse e questa affondava.

"perché la conchiglia è andata sotto?"

"perché si è riempita di acqua ed è diventata più pesante"

"quindi se io la svuoto che cosa succede?"

"è vuota ed è più leggera"

Il terzo oggetto che abbiamo osservato è il dado (*figura 1 e figura 2*)

"di che materiale è fatto questo dado?"

"è di spugna!"

Abbiamo tutti toccato il dado per constatare che fosse di spugna.

"se io faccio cadere questa spugna sopra l'acqua che cosa succede?"

"Maestra galleggia, ovvio!"

Abbiamo quindi lanciato il dado (*figura 3*) in acqua. L'ho poi strizzato facendolo riempire

"che cosa succede galleggia come prima?"

"no maestra, una parte sta più giù"



Figura 1: analisi del materiale del dado



Figura 2: spinta verso il basso per farlo affondare

“e perché?”

“perché si è riempito d’acqua”

Piano piano, nel corso degli esperimenti ho inserito al posto del “sta sopra” e “sta sotto”, affonda e galleggia.

Ho ripreso le conchiglie e ho chiesto ai bambini di spingere con una sola manina (posizionata al centro di esse, *figura 4*) queste sul fondo.

“che cosa sentite prima che entra l’acqua? Dovete fare molta forza per spingere la conchiglia o poca forza?”

“*super* forza!”

“e quindi quando noi spingiamo la conchiglia al centro verso il basso, l’acqua che cosa fa?”

La risposta a questa domanda l’ho guidata perché non è stata immediata, tutti si sono ritrovati d’accordo che l’acqua spinge contro la nostra mano.

Ho fatto notare ai bambini che spingendo giù la conchiglia e lasciandola poi libera questa veniva spinta dall’acqua, una bimba ha anche aggiunto che “si stavano formando delle onde”.

Ho poi preso la pallina piccola iniziale, l’ho immersa nell’acqua e lasciata libera (*figura 5*).

“che cosa succede quando lascio la pallina dopo che l’ho immersa in acqua?”

“sale sopra”

“e perché?”

“l’acqua la spinge sopra”



Figura 3: il dado che galleggia a metà



Figura 4: forza esercitata verso il basso dal centro della conchiglia



Figura 5: pallina che "salta" a seguita della forza esercitata su di essa

Ho preso il pallone più grande a disposizione e abbiamo poi effettuato la medesima cosa:

“proviamo a spingere la pallina grande e quella piccola e facciamo una differenza, se le spingo entrambe con quale devo mettere meno forza?” (figura 6 e figura 7)

“con la pallina piccola”

“perché?”

“perché è più leggera”

“quindi quante manine devo usare per spingere la pallina grande?”

“due manine”

“e devo usare la forza solo delle mani o di tutto il corpo?”

“di tutto il corpo”

Siamo poi passati alla ricapitolazione

“allora bimbi che cosa abbiamo imparato?”

Nel mentre ricapitolavamo quello che abbiamo osservato con la conchiglia un bimbo mi ha detto: “maestra ma se metto la conchiglia al contrario galleggia sempre”

Io allora sorpresa gli ho chiesto di provare a spingerla, abbiamo osservato che se spingiamo la conchiglia al contrario ci vuole meno forza per farla andare affondo, ma questa però ad un certo punto risale e continua a galleggiare “maestra ma quindi sa nuotare?”

Alla fine della ricapitolazione ho chiamato la spinta che ci dà l’acqua *spinta di Archimede*, dicendo ai bambini che avevamo oggi osservato un concetto molto difficile.



Figura 6: forza esercitata sul pallone

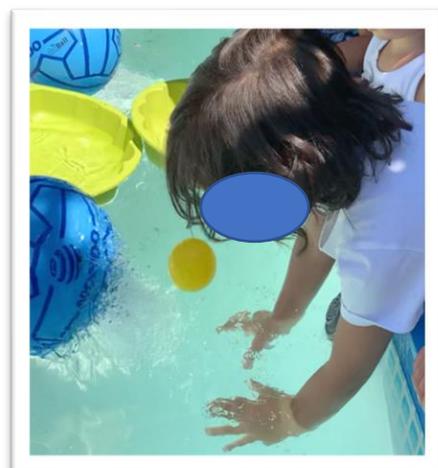


Figura 7: “salto” del pallone

Un bimbo mi ha risposto che non è stato affatto difficile, ma che invece è stato molto semplice.

Non avendo altro materiale a disposizione per effettuare una valutazione a seguito di queste attività mi sento di riportare alcune mie valutazioni personali: essendo un gruppo di età diverse non sono riuscita a coinvolgere tutti allo stesso modo e mi sono resa conto di aver lasciato poco spazio alla libera interpretazione, spesso li ho guidati in modo molto preciso e poco autonomo. La trasposizione grafica verrà realizzata in grande gruppo quando tutti avranno effettuato l'attività.

Secondo gruppo Baby 3-5 anni

Procedendo con la sperimentazione ho presentato la medesima attività anche ai successivi gruppi con gli stessi oggetti e lo stesso ordine.

Questo gruppo è composto da bambini di età più omogenea, tutti hanno circa quattro anni ciascuno. Questa omogeneità la si può notare dal tipo di risposte e ragionamenti che i bambini avevano infatti, quando ho chiesto il perché la pallina, una volta lanciata, si trovasse al di sopra dell'acqua, loro mi hanno saputo già rispondere "è perché galleggia" e che galleggia perché "dentro la pallina piccola c'è l'aria".

La cosa che più mi sorprende è che nonostante i bambini siano abituati ad osservare le stesse palline che galleggiano al mattino in piscina, quando ripropongo loro la stessa attività (non effettuata più in modo disinteressato), la risposta è stupore. Ad oggi attività fatta corrispondeva un "wow", "maestra ma è fantastico".

Non è possibile che loro non abbiano mai fatto saltare la pallina come conseguenza all'aver esercitato su di essa una forza, semplicemente non hanno mai riflettuto sui perché.

Pallina

Abbiamo proseguito immergendo la pallina nell'acqua e lasciandola poi risalire

“perché la pallina risale?”

“perché le palline non vanno giù, vanno sopra!”

“maestra saltano”

“ma secondo voi quando saltano è colpa della pallina oppure è colpa dell'acqua?”

“dell'acqua”

“perché che cosa fa?”

“perché fa ritornare le cose su”

Conchiglie (figura 8)

Anche in questo caso abbiamo votato per le supposizioni riguardo il galleggiamento della conchiglia: c'erano bimbi che sostenevano che le conchiglie “vanno sopra” e quelli che invece sostenevano che le conchiglie “vanno sotto”.

Alla fine, hanno constatato che “galleggiano anche queste conchiglie!”

Abbiamo poi provato, tutti insieme, a spingere la conchiglia sott'acqua:

“se entra l'acqua all'interno della conchiglia che cosa succede? Galleggia o affonda?”

“maestra un pochino va sotto l'acqua e un pochino galleggia ancora”

“perché?”

“perché diventa pieno d'acqua”

“l'acqua è pesante”



Figura 8: i bambini esercitano una forza sulla conchiglia e sul pallone per spingerli sul fondo della piscina

Dado (*figura 9*)

Le opinioni su questo dado erano contrastanti, non tutti erano d'accordo sul fatto che il dado galleggiasse.

Quando l'abbiamo appoggiato sull'acqua questo galleggiava, facendo poi entrare l'acqua al suo interno ho domandato:

“che cosa succede adesso, galleggia come prima?”

“no galleggia in modo diverso perché è pesante”

“guardiamo bene, galleggia in modo diverso, ma che cosa ha di diverso?”

Dopo questa domanda mi sono resa conto che i bimbi non avevano prestato attenzione al come il dado galleggiasse all'inizio; infatti, non sono riusciti ad individuare le differenze. Ho quindi riformulato la domanda in modo diverso:

“perché il dado, che è leggero, quando ha l'acqua dentro, e quindi quando diventa pesante, non affonda?”

“perché è di piuma, più la riempiamo più va sotto”

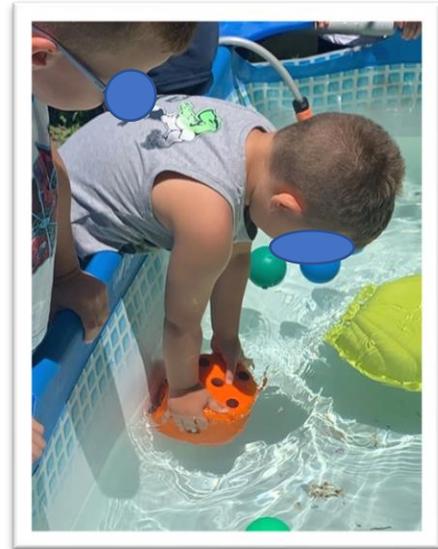


Figura 9: dado spinto verso il fondo della piscina

Pallone (*figura 10*)

“che cos'è questo?”

“un pallone grandissimo e pesante”

“che cosa c'è dentro?”

“aria”

Dopo esserci resi conto di essere tutti d'accordo sulla previsione del galleggiamento del pallone, abbiamo poi sperimentato l'accaduto.



Figura 10: pallone spinto verso il fondo della piscina

Nel mentre stavo spiegando ai bambini che cosa avrei fatto da lì a poco (ovvero avrei fatto in modo che il pallone saltasse al di fuori dell'acqua) una bambina ha anticipato il fenomeno.

“perché la palla rimbalza?”

“perché è colpa dell'acqua”

“che cosa fa l'acqua?”

“la spinge”

Nel mentre ho riascoltato l'audio ho rilevato come il contesto in cui noi ci siamo cimentati a sperimentare abbia influito molto sulla concentrazione dei bambini. Gli insetti, l'acqua, gli oggetti, la musica e le voci degli altri bambini portavano quelli impegnati nell'attività a distrarsi e a distogliere lo sguardo da ciò che insieme stavamo facendo.

Si nota infatti nelle registrazioni che i bambini spesso ci tenevano a sottolineare diverse cose come: sta passando una mosca, è caduto un fiore, la bambina sta correndo. Il contesto informale, come quello del campo estivo, porta i bambini da un lato a prendere la nostra lezione sotto forma di gioco\scoperta, ma dall'altro ad avere più distrazioni.

Abbiamo proseguito facendo il confronto tra le due palline, quella piccola e quella grande e abbiamo constatato che è più difficile spingere il pallone.

Nel mentre però parlavamo del confronto un bambino ha continuato ad osservare le conchiglie e mi ha detto “maestra guarda sta affondando, ah no non è vero adesso galleggia”

Ne ho approfittato della sua osservazione per collegarmi al concetto di spinta.

“volete sapere come si chiama la spinta che dà l'acqua?”

“spinta di Archimede”

“Archimede(?)”

“si Archimede, è uno scienziato”

Non ho parlato della sua scoperta perché questo è stato previsto per la prossima attività.

Come ultima fase della nostra sperimentazione abbiamo ricapitolato quanto scoperto e ho notato che spesso, facendo le domande, i bambini confondono il volume degli oggetti con il peso. Risulta difficile per loro parlare di un oggetto grande in termini di leggerezza e anche di un oggetto piccolo in termini di pesantezza perché ciò che è piccolo è per loro leggero e ciò che è grande è per loro pesante.

In questo gruppo è presente un bimbo che non ha certificato alcuna tipologia di disturbo dell'apprendimento o problema comportamentale, ma che non riesce perfettamente a mantenere costante l'attenzione.

Durante la sperimentazione mi è sembrato fin da subito molto partecipativo, a parte alcune situazioni in cui ha fatto dei capricci perché non riusciva ad essere sempre uno dei bimbi che sperimentava per primo.

Abbiamo poi fatto vari esperimenti con diversi oggetti attorno a noi. Tra i vari oggetti presi come le ciabatte e il beccuccio della fontana, i miei occhiali sono stati gli unici ad affondare.

“vanno affondo, ma perché? Eppure, sono così piccoli”

“perché dentro non hanno l'aria”

“sono più pesanti”

Ci ho tenuto a fine esperimento a fare diverse domande ai bambini che avevano partecipato di meno, per capire se effettivamente avessero seguito.

Nonostante non fossero stati protagonisti attivi, mi hanno comunque risposto nel modo corretto, quindi ho capito che pur non avendo risposto hanno seguito con attenzione.

Terzo gruppo Baby 3/5 anni

In questo gruppo e anche nel prossimo sarà presente P, un bambino che ha difficoltà a gestire le proprie emozioni e a rapportarsi con gli altri.

Lui è stato all'interno della sperimentazione fonte di distrazione perché più volte ha provato ad entrare in piscina e a togliersi i vestiti, ma soprattutto prendeva gli oggetti da mano agli altri bimbi.

Ho fin da subito cercato di trovare un modo per renderlo pienamente partecipe, ci sono riuscita quando l'ho posizionato al mio fianco e per ogni cosa che spiegavo gli ho dato un compito ben preciso.



Figura 11: presentazione dell'attività con la pallina



Figura 12: sperimentazione con le conchiglie

Abbiamo lavorato allo stesso modo degli altri due precedenti gruppi, per questo però ho riscontrato diverse difficoltà perché i bimbi si sono distratti più volte e le loro risposte spesso sono state confuse. Nonostante sia stato difficile spiegare i fenomeni, però, quando li abbiamo ricapitolati, mi hanno risposto in modo chiaro, dimostrandomi di aver compreso le cose essenziali.

Alla fine dell'attività ho preso in disparte P. e gli ho fatto alcune domande:

“che cosa abbiamo detto prima, gli oggetti leggeri quando li mettiamo nell'acqua che cosa fanno?”

“galleggiano sull'acqua”

“e invece i miei occhiali galleggiano o affondano”

“galleggiano”

“aspetta ricordiamo insieme, gli occhiali sono rimasti sopra l’acqua oppure sono scesi sul fondo?”

“dentro l’acqua”

“e che cosa succede al pallone quando lo spingiamo?”

“succede una cosa bella”

“che cosa? Spiegami un poco”

Capendo che non riusciva a trovare le parole giuste per spiegarsi gli ho poi fatto delle domande

“che cosa succede al pallone sta fermo o salta?”

“salta”

“perché salta?”

Non riusciva ancora a spiegarsi, ma ad un certo punto ha fatto un piccolo salto e mi ha detto “fa così”.

Ho avuto conferma anche dal piccolo P che i concetti sono stati capiti.

Quarto gruppo baby 3/5 anni

Le dinamiche del quarto gruppo sono state molto simili al gruppo precedente, la situazione è diventata in questo caso ancora più difficile perché nella zona dove eravamo posizionati ci hanno raggiunto i bambini più grandi che con le loro voci distraevano inevitabilmente quelli più piccoli.

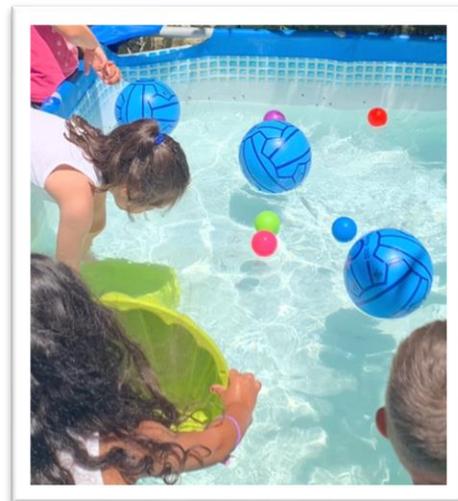


Figura 13: sperimentazione con tutti gli oggetti

Inoltre, dato che il quarto gruppo baby è arrivato immediatamente dopo al terzo, gli oggetti erano ancora in acqua e questo li portava a distrarsi ancora con più frequenza, perché ci volevano fin da subito giocare.

Nel mentre stavamo osservando il pallone che saltava a seguito dell'immersione un bambino mi ha detto: "il pallone salta perché l'acqua lo fa diventare più leggero"

Nella *figura 14* si può notare uno dei bambini, immerso in piscina, che prova a giocare con la spinta di Archimede.

Questa esplorazione è stata svolta il giorno successivo nell'orario del bagno

in piscina, ai bambini ho dato il materiale e autonomamente hanno lavorato con i vari oggetti, riconstatando quanto detto.



Figura 14: il bambino esercita una forza sul pallone per spingerlo sul fondo della piscina e opporsi alla spinta dell'acqua

DOCUMENTAZIONE (figura 15)

I bambini presenti nella fase di documentazione erano molti di meno rispetto a quelli che hanno svolto l'attività. Ci siamo seduti assieme in cerchio e abbiamo ricordato tutto quello che abbiamo scoperto giocando con l'acqua.

Le domande poste ai bambini sono state le stesse di quelle che ho posto



Figura 15: circle time e ricapitolazione dei concetti

durante la sperimentazione, in più ho cercato di fargli fare dei collegamenti e ho utilizzato termini appropriati come: galleggia, affonda, è più leggero, è più pesante.

Alla fine della discussione hanno disegnato (*figura 16*) ciò che abbiamo fatto assieme. I disegni sono stati molto diversi tra di loro ed alcuni, oltre a disegnare gli oggetti, affianco ad essi hanno rappresentato delle frecce verso l'alto quando galleggiavano e verso il basso quando affondavano.

Ho chiesto ad ogni bambino, quando consegnava il foglio, di spiegarmi che cosa avesse disegnato. Alcuni di questi li ho filmati e documentati opportunamente.



Figura 16: momento del disegno



Figura 17: "questa è una piscina con due bambini"



Figura 18: "questi sono il pallone, la pallina, gli occhiali e la conchiglia"



Figura 19: "questa grande è una piscina, poi ci sono i tuoi occhiali che affondavano (freccia in basso), la pallina che galleggia (freccia in alto) e la palla che galleggia (freccia in alto)"



Figura 20: "questa blu è la pallina e galleggia, questa verde è la conchiglia che se spingi giù (gesto con le mani) affonda, questa viola è la pallina che va su e giù e questi sono gli occhiali che affondano"



Figura 21: "ho disegnato il pallone, la pallina, io e la conchiglia"

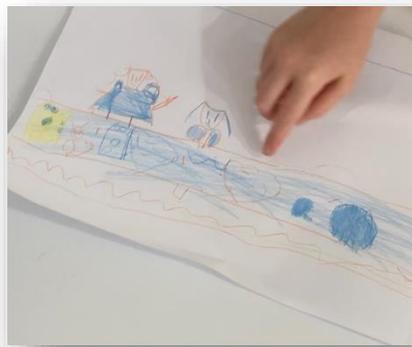


Figura 16: "queste siamo io e Chiara, poi c'è la piscina, il dado che galleggia, le palle che galleggiano e gli occhiali che affondano"

3.4 Attuazione gruppo Mini/Young 6-11 anni

Primo gruppo Mini\Young 7-11 anni

Il primo gruppo dei bambini più grandi era abbastanza numeroso, all'incirca composto da 20 bambini di età eterogenee e tutti maschi (dalla figura 23 alla figura 27).

Le domande poste sono state le medesime di quelle dei gruppi del baby e anche gli esperimenti li ho effettuati allo stesso modo.

Le risposte sono state diverse, i bimbi più piccoli di età compresa tra i 7 e gli 8 anni mi hanno risposto attivamente e in modo molto coinvolto, quelli più grandi di età compresa tra 9 e gli 11 anni, invece, mi hanno seguito poco e notavo che erano concetti da loro già sentiti.

Non sono riuscita a svolgere le attività in modo continuo, l'attenzione era poca anche perché continuamente si distraevano per chiedermi di effettuare personalmente l'esperimento.

Il tempo in cui ognuno sperimentava era tanto e ciò ha reso l'attività ad un certo punto "noiosa" perché i bimbi si sono trovati a dover aspettare molto tempo prima di sperimentare con le proprie mani quanto detto.



Figura 23: sperimentazione con le palline



Figura 24: i bambini esercitano forza sul pallone per cercare di toccare il fondo

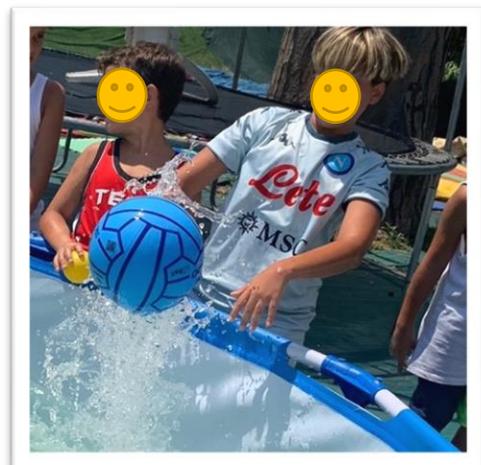


Figura 25: al momento del rilascio il pallone "schizza verso l'alto"

Ad un certo punto, siccome loro al pomeriggio sono abituati a fare i tornei di calcio, ho interrotto l'attività per via della continua insistenza e ho continuato con due bambini in particolare.

Il primo, V, è un bimbo che fin da subito ha conquistato il mio cuore. Ha un disturbo della comunicazione e in gruppo ho sempre cercato di renderlo partecipe, posizionandolo al mio fianco.

Quando ci siamo trovati assieme a svolgere l'esperimento in coppia mi ha sorpreso il suo modo di riuscire a comunicare immediatamente quanto capito.

Ho preso per primo il pallone e la pallina, mi ha subito detto, a seguito della domanda "che cosa fanno questi due oggetti quando li lancio sull'acqua?" "leggiano".

Gli ho poi fatto spingere le palline sotto l'acqua e gli ho chiesto quale fosse più difficile da spingere, gliel'ho posizionate davanti agli occhi e lui mi ha indicato il pallone grande.

Successivamente gli ho chiesto quale fosse più pesante e lui mi ha indicato nuovamente il pallone grande.

Abbiamo poi lavorato con la conchiglia, prima mi ha detto "leggia" e poi quando gli abbiamo fatto entrare l'acqua ha detto "giù". Abbiamo però osservato che piano piano tornava sopra, quindi gli ho richiesto "chi è che la sposta?" prima



Figura 26: pallone spinto dal basso verso l'alto



Figura 27: sperimentazione con le conchiglie

mi ha risposto “tu” poi guardando come si muoveva la conchiglia lontana da me ha detto “no, acqua!”

Ho infine preso i miei occhiali e lui, avendomi già visto buttarli in acqua precedentemente, senza che gli facessi la domanda mi ha detto “quelli giù”. Quando mi ha detto giù ha anche fatto il segno con la mano, facendomi capire che intendesse che sarebbero affondati una volta lanciati.

Quello che ho fatto assieme a V mi ha reso estremamente felice, l’ho visto davvero partecipe e a modo suo mi ha fatto capire di aver capito ma soprattutto apprezzato l’esperimento.

Non ha avuto paura di esprimersi e quando non riusciva a esporre le parole corrette, a gesti ha descritto i suoi pensieri.

Il secondo bimbo con cui ho lavorato è stato L, lui ha un disturbo dell’attenzione ma in questo caso mi ha dimostrato di essere pienamente immerso nell’attività. L’ho osservato sia in gruppo che singolarmente e ho notato mi ascoltasse con interesse, il suo interesse è poi stato confermato dopo quando da solo gli ho posto le stesse domande che ho chiesto a V. Ad un certo punto non ero più io a parlare, ma lui da solo mi ha spiegato tutto ciò che abbiamo assieme osservato.

Quello che mi sento di evidenziare di questa prima attività con i ragazzi più grandi è che devono essere divisi in età differenti, perché la fascia 9-11 ha bisogno di attività proposte in modo diverso. Ma che inoltre i gruppi devono essere meno numerosi, perché essendo già in un contesto di per sé dispersivo, assieme riescono a concentrarsi poco perché non hanno modo di sperimentare contemporaneamente a me quello che dico, devono aspettare più tempo.

Il secondo gruppo e il terzo gruppo Mini/ Young sono invece costituiti da quindici bambine di età sempre compresa nella fascia 7-11 anni.

Il motivo della suddivisione dei tre gruppi composti o da soli maschi o da sole femmine risiede nell’organizzazione della giornata del campo estivo. Siccome la sperimentazione l’abbiamo svolta al pomeriggio, i maschi solitamente si dividono dalle femmine perché il primo gruppo si dedica a tornei mentre il

secondo ai lavoretti. Questa scelta non è volta ad enfatizzare le differenze di genere, in ogni singolo gruppo ci sono infatti le singole eccezioni.

Secondo gruppo Mini/Young 7-11 anni

Inizialmente per rendermi conto delle varie età ho chiesto alle bambine, per alzata di mano, quanti anni avessero. Ci sono in questo gruppo poche bambine di età compresa tra i 6-8 anni mentre in prevalenza il gruppo è composto da bambine di 10 anni ciascuna.



Figura 28: presentazione dell'attività

L'esperimento inizia con le palline piccole (*figura 29*), queste le ho distribuite una per ciascuna e ho posto sempre la solita domanda "se lanciamo la pallina che cosa succede quando tocca l'acqua?"

All'unisono mi hanno risposto "galleggia".

"se ci immergiamo e ci stendiamo sull'acqua che cosa succede al nostro corpo?"

"a questa conchiglia?"

"a questo pallone?"

A tutte e tre le domande mi hanno risposto "galleggia?"



Figura 29: sperimentazione con le palline

Allora ho chiesto "perché?"

"perché c'è l'aria all'interno?"

“e anche all’interno del nostro corpo c’è aria” ho poi affermato io successivamente.

Alcune mi hanno risposto “no”



Figura 30: oggetti che galleggiano

Allora ho cercato di ragionare assieme a loro

“se non c’è l’aria perché galleggiamo?”

“perché ci rilassiamo” ho risposto a questa bambina che è vero, se siamo rilassati riusciamo a galleggiare meglio, se ci agitiamo invece rischiamo di bere troppa acqua e di conseguenza potremo annegare.

“però a parte questo motivo, ce ne sono altri?”

“maestra quando siamo in acqua siamo più leggeri”

“e che cosa ci fa diventare più leggeri?”

“la calma”

“non proprio”

“io lo so, l’acqua!”

Dopo questa affermazione ho preso di conseguenza il pallone più grande e l’ho immerso nell’acqua, l’ho spinto e poi lasciato: il pallone è quindi schizzato fuori. Ho poi successivamente chiesto “che cosa ha fatto l’acqua?”

“l’ha spinto”

Per far comprendere meglio il concetto ho chiesto ad ognuna di prendere una pallina piccola e di fare il mio stesso movimento. Dopo poi, a turno, ci hanno provato anche con quella più grande.

“È più facile spingere la pallina più grande o quella più piccola?”

“quella più piccola”

Ho poi introdotto il concetto di spinta di Archimede in termini semplici, specificando che gli oggetti che galleggiano sono più leggeri della spinta dell’acqua e quelli che affondano più pesanti.

Abbiamo poi sperimentato con la conchiglia

“questa risale piano piano, non fa come il pallone”

“perché?”

“non contiene aria”

“però è di plastica, quindi galleggia”

“potremo dire che nuota?”

“no”

“guardate qui se la spingo verso il basso come si comporta, non sembra che nuoti?”

“sì perché sembra che sposta l’acqua”

Il dado

“che cosa ha di particolare il dado per fare in modo di assorbire acqua?”

“è di spugna?”

“e che ha di particolare la spugna?”

“dei buchi”

Come nelle precedenti sperimentazioni ho fatto osservare come la spugna galleggia senza acqua e come invece galleggia con l’acqua

“volete sapere perché dopo che abbiamo fatto entrare l’acqua galleggia più sotto?”

“perché è diventata più pesante”

Ho aggiunto che è diventata pesante uguale all’acqua, gli ho spiegato che il fatto che pesi come l’acqua lo possiamo notare guardando il modo in cui la spugna si posiziona, è esattamente al livello dell’acqua, e ciò è dato infatti dai buchi che permettono alla spugna di assorbire.

Ho poi preso i miei occhiali

“perché affondano?”

“perché non contengono aria”

“quindi sono più pesanti o più leggeri dell’acqua?”

“sono più pesanti”

“e allora quando un oggetto affonda com'è più pesante o più leggero dell'acqua?”

“più pesante”

“quando galleggia?”

“più leggero”

“e i pesciolini sono più pesanti o più leggeri?”

Siccome nessuno riusciva a rispondermi ne ho approfittato per parlare di “vescica natatoria”

Mi rendo conto che azzardando e sperimentando anche con me stessa, in questa fase di sperimentazione, ci sono state parecchie mie imprecisioni e inoltre ho capito che osservare i fenomeni è diverso rispetto a studiarli solo a livello teorico, a volte talmente strano che mi è risultato difficile collegare la pratica alla teoria.

Questo dimostra quanto io, nonostante cerchi di mettermi sempre in gioco e d'imparare capendo, sia ancora condizionata da una conoscenza fortemente nozionistica, che talvolta mi confonde.

Terzo gruppo Mini/Young 7-11 anni

In questo gruppo la maggioranza delle bambine aveva 7-8 anni.

Le domande e le cose osservate sono state le stesse del precedente gruppo.

DOCUMENTAZIONE

Per via del numero dei bambini e delle tante attività che abbiamo svolto assieme a loro, la documentazione con i vari gruppi l'ho effettuata dopo 3 giorni.

Tutti assieme abbiamo ricapitolato quanto fatto e ho detto loro di disegnare o scrivere ciò che maggiormente li avesse colpiti.

Con mia grande sorpresa, le loro rappresentazioni, disegnate o scritte, riportavano quanto fatto assieme, nonostante io pensassi non che fossi riuscita pienamente a farmi capire e a renderli partecipi.

Alcuni di loro inizialmente non volevano effettuare il lavoro, questo atteggiamento l'ho letto come un possibile sintomo d'insicurezza. Spesso ai bambini si richiede di essere ciò che pensano di non essere, per questo ci ho tenuti a rassicurarli che non ci sarebbe stata alcuna valutazione e che i loro disegni ci sarebbero serviti solo per ricordare assieme quanto fatto.

Dopo questo discorso, la mia supposizione è stata confermata perché proprio quelli che si opponevano alla fine di sono scusati di non essere stati precisi.



Figura 31: "questo qui è il dado che è fatto di piuma e riesce a stare in alto, poi ci sono i palloni che non affondano e rimbalzano sopra l'acqua quando li spingi e poi li lasci, questa è la conchiglia enorme che se ci metti l'acqua affonda ma poi all'improvviso risale grazie alla forza dell'acqua"

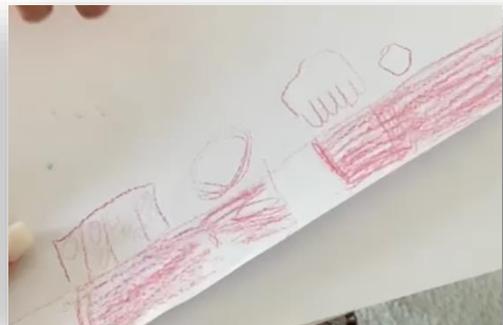


Figura 32: "abbiamo iniziato con una palla grande che quando metti la mano sopra e poi lasci salta, abbiamo fatto la stessa cosa anche con la pallina piccola. La conchiglia con l'acqua affondava e saliva piano piano, senza acqua galleggiava"

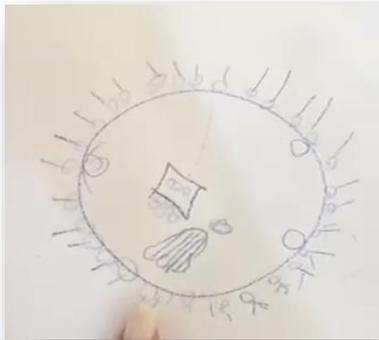


Figura 33: "al centro della piscina c'è il dado che non ha galleggiato perché ha assorbito l'acqua e stava quasi per affondare. Poi c'erano le palline che galleggiavano perché dentro le palline c'è l'aria, e il pallone che se "facevi una forza" saltava in aria. Infine, c'era la conchiglia che con l'acqua dentro affondava e un po' risaliva"



Figura 34: "questa è la palla grande che rimbalza, questa è la palla piccola che galleggia, questo è il cubo grande e questo il cubo piccolo (quello grande lo rappresentava mentre galleggiava e quello piccolo mentre affondava) e poi ci sono le conchiglie"

Questa bimba ha rappresentato gli oggetti a vari livelli e di varie dimensioni in base al loro comportamento in acqua.



Figura 35: “qui c’era la pallina che galleggiava (primo riquadro), poi c’è il pallone che galleggia sempre (secondo riquadro), poi la conchiglia che galleggiava però se mettevi l’acqua dentro affondava (terzo riquadro), qui il dado che se si bagna tutto affonda un po’ e quando non si bagna galleggia”



Figura 36: “siamo tutti noi che facciamo l’esperimento con le palle, le conchiglie e il dado. Allora il dado non affonda, la conchiglia affonda un pochino e poi risale, la palla grande sprofonda e poi risale e la piccola pallina fa la stessa cosa”

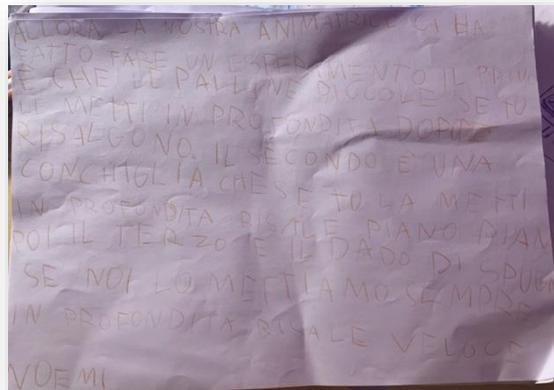


Figura 37: “allora la nostra animatrice ci ha fatto fare un esperimento il primo è che le palline piccole se tu le metti in profondità dopo risalgono. Il secondo è una conchiglia che se tu la metti in profondità risale piano piano e poi il terzo è il dado di spugna che se noi mettiamo in profondità risale veloce”



Figura 38: rappresentazione grafica e didascalica di un bambino

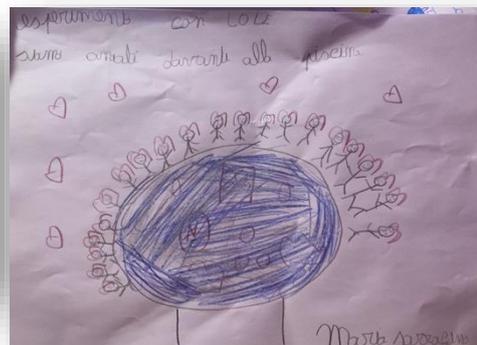


Figura 39: “esperimento con Iole siamo d’avanti alla piscina”

3.5 Valutazioni

Gruppo baby 3/5 anni

Primo gruppo

Come si può notare dall'attuazione, le due fasi previste inizialmente nei vari gruppi, come separate, sono state svolte una dopo l'altra, nello stesso giorno, perché la sola azione di immergere gli oggetti in acqua ha guidato il nostro ragionamento.

Fin dall'inizio i bambini hanno spiegato il fenomeno riuscendo, talvolta, anche a motivare le loro idee attraverso parole semplici. Il processo di modellizzazione del loro discorso scientifico qui è esplicito perché da parole come *sotto* o *sopra* siamo passati a verbi quali *galleggia* o *affonda*.

Inevitabilmente, per via della loro età, le considerazioni su quanto osservato sono state poi particolari come: la pallina galleggia perché ha le piume dentro oppure la conchiglia non affonda perché sa nuotare. Per quanto simpatiche sono pur sempre frutto di un ragionamento critico, perché in effetti, la pallina galleggia perché è leggera come una piuma e la conchiglia non affonda perché sa nuotare come noi.

Un punto a mio sfavore durante questa fase di sperimentazione è stata la mia troppa predominanza nel discorso, le risposte sono state date a seguito di domande stimolo e solo poche considerazioni sono state elaborate in modo autonomo. La poca autonomia di discorso è inoltre anche dovuta alla poca esperienza dei bambini nell'ambito della libera espressione.

I bambini hanno reagito in modo positivo all'attività, allo stesso modo in cui loro quotidianamente reagiscono alla proposta di gioco. Quasi tutti sono stati coinvolti, anche se nella maggioranza dei casi erano i soliti bambini a rispondere, i più timidi e quelli che non volevano bagnarsi si sono dimostrati più restii a sperimentare autonomamente.

Secondo gruppo

Come già accennato nell'attuazione questo gruppo è caratterizzato da bambini aventi età omogenea, questo mi ha aiutato sia nello spiegare i fenomeni, che a permettere loro di spiegarli. Avendo tutti quasi cinque anni erano dotati anche di

un linguaggio più strutturato e per loro i verbi come galleggia o affonda non erano estranei.

Se per la pallina, il pallone e la conchiglia il comportamento di galleggiamento e di spinta è stato chiaro per loro, quello della spugna invero è stato più difficile, perché chiaramente non riuscivano a notare le sottili differenze di galleggiamento.

Grazie alla ripetizione dell'attività sono riuscita a modificare il mio intervento cercando di intervenire sempre di meno con le mie domande, così da lasciarli più liberi. Inoltre, ho avuto modo di confermare l'idea che il contesto informale, per quanto lasci i bambini più liberi di sperimentare, limita la loro attenzione perché è ricco di elementi che generano in loro curiosità e li distraggono da quanto praticamente stanno svolgendo.

Rifacendoci poi al concetto di selezione e discretizzazione della realtà queste attività stanno confermando quanto avviene nella testa dei bambini e questa conferma è data dal rilevamento del grado di stupore con il quale loro hanno osservato i fenomeni che nella realtà già conoscono. Hanno già sperimentato le proprietà di galleggiamento, ma non si sono mai domandati il perché, ed è questo che li meraviglia.

Per verificare il livello di attenzione e coinvolgimento di tutti ho posto alla fine dell'attività domande diverse ad ognuno dei partecipanti e mi ha sorpreso come tutti riuscissero a rispondere, anche un bambino che generalmente ha difficoltà a mantenere l'attenzione costante.

Terzo e quarto gruppo

Le dinamiche in entrambi i gruppi hanno continuato a dimostrare quanto detto nelle pagine precedenti.

In modo particolare, nel terzo gruppo, con il piccolo P ho avuto modo di constatare un livello di partecipazione alto ma anche di discorso scientifico differente. Non conosciamo la sua diagnosi, perché essendo associazione culturale non siamo tenuti a conoscerla, ma grazie al suo sentirsi coinvolto e

compreso è riuscito ad andare oltre le sue difficoltà e a spiegare, a suo modo, ciò che ha scoperto.

Il salto, come simulazione della spinta di Archimede, è stata una chiara dimostrazione di come, seppur i concetti della fisica abbiano bisogno della matematica per essere descritti, questi possono essere mezzo di espressione dei bambini nelle modalità che meno avremo pensato potessero esserlo.

Nel momento della *documentazione* eravamo tutti assieme e non avevamo a disposizione gli oggetti utilizzati durante le attività, questo è stato volontariamente fatto da me per analizzare il loro livello di ricordo e astrazione. Ho notato con piacere che ricordando l'azione concreta, quindi ciò che avevano fatto con le proprie manine, riuscivano a descrivere i fenomeni. Invero senza riferimento, facevano più difficoltà.

Durante i disegni, le rappresentazioni erano proprio immagini dell'azione stessa o classificazioni di oggetti da quello che galleggia a quello che affonda, alcuni si sono aiutati grazie a delle frecce che indicassero il comportamento.

Non possiamo parlare di scrittura scientifica, ma potremo dire che il disegno scientifico può essere un primo inizio per raggiungere quell'obiettivo.

Gruppo Mini/Young 6-11 anni

Primo gruppo

Si può fin da subito notare come la età eterogenea del gruppo abbia regolato in modo diverso gli interventi, i bambini più piccoli erano più coinvolti, mentre quelli più grandi di meno.

Inoltre, il materiale è stato da me gestito male all'interno di un gruppo così numeroso, in quanto, durante la sperimentazione, non tutti hanno avuto subito la possibilità di analizzare quanto detto e molti si sono annoiati.

Ha influito sul rendimento dell'azione anche la loro abitudine nel dedicarsi ai tornei sportivi durante le ore pomeridiane, ne consegue che il loro livello d'interesse era minore perché volevano raggiungere l'attività a loro promessa.

Infatti, dopo aver sperimentato con i vari oggetti e aver avuto le risposte che mi aspettavo li ho lasciati liberi di giocare (viste le numerose insistenze).

Il livello di coinvolgimento in questo caso è stato basso perché l'attività competeva con qualcosa a loro più gradita in termini di divertimento.

Il livello di interesse e coinvolgimento di V ha superato tutte le mie aspettative perché oltre ad aver capito ha trovato anche il modo migliore per esprimere se stesso. Anche L mi ha dimostrato il suo pieno coinvolgimento, spiegandomi autonomamente le sue idee.

Secondo e terzo gruppo

Il secondo e il terzo gruppo, essendo composti da tutte bambine abituate a svolgere nel pomeriggio attività laboratoriali, hanno dimostrato maggiore coinvolgimento.

Il discorso scientifico è stato più strutturato e continuo, anche se gli interventi sono stati differenti sulla base della loro età, che era eterogenea.

Ho constatato, a seguito dell'attuazione, che si poteva andare oltre la sperimentazione pratica, in quanto, i bambini più grandi, abituati allo studio scolastico, potevano essere in grado di formalizzare il tutto.

Quello che mi ha spinto a non farlo è legato al limite del contesto stesso, mi sono resa conto che non potevo richiedere di formalizzare in termini matematici l'esperienza perché il livello di attenzione sarebbe stato minore, vista la presentazione di un'attività estranea a quelle che loro sono abituati a fare durante l'estate.

Inoltre, dato il loro livello di ragionamento e bagaglio culturale di partenza maggiore rispetto a quello del gruppo baby, ho capito in itinere che le attività avrebbero dovuto essere strutturate diversamente per renderli più autonomi nella sperimentazione.

Durante la *documentazione*, svolta in presenza di tutti i gruppi, il mio livello di sorpresa è stato alto perché non mi aspettavo che potessero spiegarmi, sia attraverso dei disegni che attraverso dei testi scritti, le proprie esperienze ma soprattutto i concetti appresi.

Nonostante la loro iniziale titubanza, per via del non voler fare cose di scuola, si sono dimostrati tutti bravissimi ma soprattutto precisi.

Il documentare tramite video le loro spiegazioni delle rappresentazioni, sia con il gruppo baby che con il gruppo mini\Young, mi ha aiutato a capire, oltre che il loro livello di coinvolgimento emotivo, anche le loro conoscenze e i ragionamenti messi in atto durante la rielaborazione concettuale.

CAPITOLO 4

IL CONTESTO FORMALE

4.1 La strada da seguire

Quando si inizia un progetto è necessario definire cosa si sta facendo, perché e come lo si può fare.

A differenza di quanto progettato per il contesto informale, per il formale, essendo i bambini posti all'interno di un percorso didattico programmato, è stato necessario, non solo stabilire gli obiettivi generali, ma anche quelli indicati dalle normative di riferimento. Riferendoci ad esse si può notare come gli interventi nel primo ciclo d'istruzione debbano essere non solo specifici per una singola materia, ma anche interdisciplinari.

Le differenze tra i due interventi però non risiedono solo nella definizione degli obiettivi ma anche in termini di attività e argomenti. La spinta di Archimede non è stato il centro della nostra azione, ma il fine ultimo. La protagonista indiscussa è stata *l'acqua*: nei suoi stati, nelle sue caratteristiche di peso, densità e capacità e infine nella sua spinta.

Questa mia volontà di agire in modo diverso non è dipesa solo dalla differenza di contesto, ma anche dalle consapevolezza che sono emerse in me dal momento in cui quest'anno, non ho lavorato con i bambini in vesti di tirocinante, ma nelle vesti di maestra di classe. Essere responsabile del loro intero percorso di formazione mi ha fatto guardare le cose con altri occhi perché durante i cinque anni di università, svolgendo le attività previste nel tirocinio diretto, ho sempre lavorato finalizzandomi agli *obiettivi della progettazione*.

Questo ruolo mi ha fatto capire che le mie spalle non sarebbero più state coperte da altre maestre e quindi ho dovuto modificare il mio agire considerando la loro formazione in termini di *competenze attuali e future*.

Il tirocinio ti aiuta ad avere una preparazione adeguata ad affrontare gli interventi, ma non ti prepara ad affrontare la complessità, ed è proprio questo che mi ha spaventato.

Essere maestri significa prima di tutto mettere in discussione *cosa e come si conosce* perché è solo attraverso un'opera di *metacognizione* che si possono prevedere alcune difficoltà di apprendimento dei bambini: *come sono riuscita a comprendere questo fenomeno? Che cosa per me è stato difficile?*

Ho dovuto analizzare inoltre anche i miei metodi d'insegnamento perché questi sono il mezzo di trasformazione delle conoscenze da individuali a condivise: *come posso spiegare questo fenomeno, che ha queste complicazioni, a questi bambini, che hanno queste specifiche capacità?*

Non si può spiegare fisica pretendendo che i bambini con una semplice spiegazione capiscano, ma bisogna attivare quella che io chiamo *empatia didattica*. L'empatia per definizione è:

“Capacità di porsi nella situazione di un'altra persona o, più esattamente, di comprendere immediatamente i processi psichici dell'altro³⁵”.

Per insegnare è necessario essere empatici *didatticamente* perché bisogna capire come l'altro apprende, in quanto essendo bambino non ne è consapevole; fare in modo che le proposte si adattino alle sue capacità e infine saper gestire le complessità che nascono come conseguenza alla proposta didattica.

Così come affermava Bruner³⁶

“Si può insegnare qualunque cosa in forma onesta a chiunque in qualsivoglia età proprio perché qualunque idea può essere tradotta in modo corretto e utile nelle forme di pensiero proprie del fanciullo di età prescolastica. Queste prime rappresentazioni possono essere in seguito riprese, approfondite e precisate meglio”.

³⁵ <https://www.treccani.it/enciclopedia/empatia/>

³⁶ JEROME S. BRUNER e lo Strutturalismo pedagogico

Ne consegue che la sperimentazione nei contesti formali non ha solo l'intento di dimostrare la nostra tesi di partenza, ma di radicare un metodo d'insegnamento nuovo in me stessa e un metodo di studio nuovo nei bambini.

A volte ci si dimentica di essere pur sempre alunni e i bambini me l'hanno dimostrato: io da loro imparo tutti i giorni che cosa significa *imparare*, che cosa significa guardare il mondo con 15 occhi *diversi*, che cosa significa *fidarsi* e *affidarsi* ciecamente.

Non possiamo non essere empatici, non possiamo non metterci in discussione, abbiamo scelto un lavoro che *non è e non sarà mai* lineare, ciò che ci aspettavamo sarà sempre diverso da quello che accade sia nel positivo che nel negativo.

Lavoriamo con materiale umano in continua evoluzione in una società che muta continuamente, noi condizioniamo il cambiamento e il cambiamento ci condiziona.

Solo la metacognizione personale e l'empatia devono restare *invariabili* per fare in modo che così come affermato da Bruner: tutto può essere insegnato a tutti.

La responsabilità del rendimento didattico dipende in prima fase da noi: se il bambino non ha capito significa che dobbiamo noi cambiare le chiavi di accesso al sapere.

4.2 I riferimenti normativi

*Indicazioni Nazionali*³⁷

In raccordo al concetto di interdisciplinarietà e trasversalità dei saperi, nonostante lo scopo della sperimentazione sia l'introduzione ai concetti fisici, le materie coinvolte in questa progettazione saranno: Italiano, Matematica, Scienze.

I traguardi per lo sviluppo delle competenze, così come tutti gli obiettivi di apprendimento, sono stati indicati perché l'attività ha come scopo quello di attuare praticamente queste competenze nel contesto generale del lavoro con l'acqua. Ne consegue che alla fine della sperimentazione gli alunni non avranno raggiunto completamente tutti questi obiettivi, ma questi ci saranno serviti per valutare il loro punto di partenza, gli apprendimenti in itinere e quelli conclusivi.

Italiano

Nel primo ciclo d'istruzione, in termini di apprendimento della lingua italiana, l'obiettivo è l'"alfabetizzazione funzionale": gli allievi devono imparare a leggere e scrivere correttamente, ampliando man mano il loro repertorio linguistico.

Il fine ultimo dell'alfabetizzazione non deve essere garantito solo dalle docenti d'italiano, ma anche da tutti i docenti delle diverse discipline sia perché il patrimonio linguistico di ognuno dei ragazzi è diverso, sia perché la lingua italiana è ampia e diversificata per ognuno degli ambiti disciplinari.

Il ragionamento scientifico è dotato di una terminologia specifica per ogni fenomeno, tutto ciò che si può spiegare si può anche denominare. Essendo che il bambino entra in rapporto con gli altri esplorando la complessità e dando nomi alle cose, è opportuno che, attraverso questo intervento, si lavori sulla lingua così da evitare che ci siano fraintendimenti o si chiamino le cose in modo sbagliato.

³⁷ MIUR, *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, 2012.

Il punto iniziale è infatti quello di elaborare situazioni ludiche così da individuare il nucleo di vocaboli di base dei bambini, a partire dal quale si opererà man mano un'estensione alle parole chiavi della disciplina.

I traguardi per lo sviluppo delle competenze che orientano la progettazione sono:

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

Gli obiettivi di apprendimento riguardano in modo particolare:

L'ascolto e il parlato:

- Prende la parola negli scambi comunicativi rispettando i turni;

Scrittura:

- Produce semplici testi funzionali e descrittivi connessi con situazioni quotidiane.

Acquisizione ed espansione del lessico ricettivo e produttivo

- Usa in modo appropriato le parole man mano apprese.

Matematica

Le conoscenze matematiche, così come affermato nelle Indicazioni Nazionali mettono in stretto rapporto il "pensare" e il "fare".

Essendo la matematica una disciplina che si fonda sul metodo sperimentale permette, attraverso il laboratorio (inteso sia come luogo fisico che come momento attivo di ricerca) di formulare le ipotesi, progettare, discutere, argomentare le proprie scelte, raccogliere dati e negoziare significati.

Una caratteristica della pratica matematica è la risoluzione dei problemi che non devono essere visti in virtù di soluzioni teoriche con esercizi di carattere quantitativo e qualitativo, ma come modalità di approccio alle situazioni quotidiane.

I traguardi per lo sviluppo delle competenze che orientano la progettazione sono:

- Costruisce ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista degli altri;
- Sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che gli hanno fatto intuire come gli strumenti matematici che ha imparato ad utilizzare siano utili per operare nella realtà.

Obiettivi di apprendimento:

Relazioni, dati e previsioni:

- Classifica oggetti in base a una o più proprietà;
- Misura grandezze.

Scienze

L'attuale conoscenza scientifica fonda le sue radici sull'indagine ed è opportuno che l'insegnamento si orienti verso questa tipologia di approccio alla disciplina. Attraverso le scienze bisognerebbe incoraggiare gli alunni a porre domande sui fenomeni e sulle cose, a progettare esplorazioni seguendo ipotesi di lavoro e a costruire i loro modelli interpretativi.

La valorizzazione del pensiero spontaneo dei ragazzi permetterà con il tempo di costruire le prime formalizzazioni, favorirà in loro la fiducia nelle loro possibilità di capire sempre quello che si studia, con i propri mezzi e con il proprio livello.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

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

- Individua nei fatti somiglianze e differenze, fa misurazioni, registra dati significativi.

Obiettivi di apprendimento:

- Individua, attraverso la misurazione diretta, la struttura di oggetti semplici, analizzandone qualità e proprietà;
- Classifica gli oggetti in base alle proprietà;
- Individua strumenti e unità di misura appropriati alle situazioni problematiche in esame;
- Descrive semplici fenomeni di vita quotidiana legati ai liquidi.

Arte, Educazione fisica e Tecnologia.

Per queste discipline non delinearò i traguardi e gli obiettivi perché non parliamo strettamente di queste linee d'azione, in linea generale prendiamo come riferimento il loro concetto di "educazione" artistica, fisica e tecnologica.

Nel caso dell'educazione artistica, infatti, si lavorerà sulla sensibilizzazione estetica, in quanto i bambini fin da piccoli si esprimono attraverso il disegno, questo è il loro primo mezzo di espressione. La scuola ha però il compito di far trasformare il disegno da strumento per comprendere sé stessi a strumento per comprendere gli altri e i loro messaggi.

La familiarità con le immagini sensibilizza e potenzia l'alunno nelle capacità creative, estetiche ed espressive.

In particolar modo in questa progettazione l'arte servirà all'alunno a mettere ordine nelle conoscenze acquisite, perché è attraverso questo che riuscirà ad esprimere le proprie sensazioni ma anche ciò che ha capito.

Per l'Educazione fisica vale lo stesso discorso: attraverso i movimenti fini di coordinazione oculo manuale l'alunno acquisirà sempre di più dimestichezza in azioni che, nel caso dell'attività (ad esempio) di travasi sono a lui vicine nel fare quotidiano.

Ritenersi capaci di svolgere determinate azioni permette di accrescere l'autostima; un buon pensiero del sé contribuisce, di conseguenza, ad instaurare buoni rapporti con gli altri perché il positivo genera positivo.

Gli schemi posturali che sperimenterà a scuola potranno poi essere riutilizzati a casa anche nella semplice azione di riempire la borraccia.

Lo sguardo tecnologico ci permetterà, infine, di comprendere le funzioni degli oggetti, i materiali di cui sono composti e le proprietà in modo da poterle sfruttare a nostro piacimento e a seconda dell'uso che di questi dobbiamo fare.

*Competenze chiave europee per l'apprendimento permanente*³⁸

L'Italia ha partecipato alla definizione delle otto competenze chiave stabilite dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'Unione Europea il 18 dicembre del 2016.

Queste sono otto competenze chiave che hanno l'obiettivo di essere la base per lo sviluppo delle competenze dei bambini, dei ragazzi e degli adulti in ogni disciplina e campo di esperienza.

Questo perché di comune accordo, essendo gli stati membri dell'U.E molto diversi tra di loro, essendo l'educazione un processo libero, ognuno di questo può raggiungere in modo differente gli stessi obiettivi. Questo garantisce oltre che una continuità verticale tra i vari livelli di istruzione anche una continuità orizzontale tra i vari contesti educativi italiani ma anche tra i vari contesti educativi europei.

In questa sperimentazione la competenza scelta è la *competenza matematica*, in particolar modo la *competenza in campo scientifico* che si riferisce alla capacità e alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda, sapendo identificare le problematiche e traendo conclusioni che siano basati su fatti comprovati.

³⁸ RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO EUROPEO, Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 22 maggio 2018.

4.3 Macro e Micro contesto della sperimentazione

*Macrocontesto*³⁹

L'istituto comprensivo 88° "De Filippo" opera a Ponticelli, un quartiere di circa 70.000 abitanti, situato nella zona orientale di Napoli. Questo non è un quartiere omogeneo, ma è formato bensì da un coacervo di zone diverse, ciascuna delle quali con una precisa categorizzazione. Sono presenti un centro storico e un'area di quartieri popolari costruiti negli anni 50' come il quartiere De Gaspari, ma il grande sviluppo urbanistico si è verificato a seguito dell'attuazione della legge 219\81 (ricostruzione post terremoto). Come conseguenza di questa sono nate centinaia di case popolari che costituiscono rioni sovrappopolati come il Lotto Zero e il Rione Conocal.

Sul territorio sono presenti fenomeni di diffusa illegalità quali: contrabbando, scommesse clandestine, traffici vari, criminalità organizzata; ma nonostante questo, la comunità può contare su una diffusa rete di solidarietà, grazie ad associazioni laiche o cattoliche, che forniscono una valida alternativa alla strada e ai ritrovi mal frequentati della zona.

L'istituto divenne comprensivo nel 2012, a seguito di un dimensionamento scolastico, è nato di fatto dalla fusione con l'ex scuola media "Bordiga".

La scuola è suddivisa in tre plessi, dislocati in zone abitative distanti e piuttosto diverse rispetto alla platea residente.

Il plesso "Madonnelle", ubicato in un edificio prefabbricato, è collocato nell'ex Rione Incis. Inizialmente ospitava solo figli provenienti da famiglie di dipendenti statali, a cui sono stati aggiunti quelli di famiglie provenienti dal centro storico di Napoli. Qui si rileva un alto tenore di vita che tuttavia non corrisponde ad un livello culturale superiore: gli stimoli culturali sono poveri e c'è diffidenza da parte delle famiglie a riconoscere disagi di tipo psicologico, tali da ritenere inopportuno rivolgersi ad esperti esterni alla scuola.

³⁹ I.C.S. 88° E. De Filippo, *PTOF*, Napoli, 2022-2025

Il plesso “Petrone”, Via Rossi Doria, è costituito da due distinti edifici. Si riscontra un'estrema fragilità delle famiglie nello svolgimento della funzione educativa e frequenti sono i casi di emarginazione femminile, difatti viene data predominanza alla figura maschile.

Il plesso “De Filippo”, in via del Flauto Magico, ha una platea piuttosto diversificata data l'identità multiforme dei vari nuclei familiari, molti dei quali sono afflitti da problemi socioeconomici gravi. Questo implica che sono frequenti alunni con grosse difficoltà relazionali e comportamentali.

In tutte le sedi dell'istituzione scolastica sono presenti dotazioni tecnologiche alquanto adeguate di cui la scuola si è provvista nel corso degli anni, ma non tutti i plessi sono adeguatamente attrezzati: sia di strutture come la palestra (inagibile nel plesso “De Filippo”), sia nella presenza di barriere architettoniche che talvolta non favoriscono pienamente l'inclusione

Microcontesto

IIF

La classe è composta da tredici alunni, di cui tre bambini sono disabili. Il corpo docenti è composto dall'insegnante prevalente, due insegnanti di sostegno, una di potenziamento e la maestra di religione. La docente comune e una delle due insegnanti di sostegno li seguono dalla classe prima, mentre io sono subentrata quest'anno.

Essendo l'Istituto conosciuto e quotato per l'inserimento di bambini con disabilità, la scuola ha un numero elevato di bambini disabili per classe, il che sé da un lato favorisce l'inclusione, dall'altro spesso provoca difficoltà di apprendimento e rendimento per l'intero gruppo.

Nello specifico i tre bambini con disabilità hanno: due di loro disturbo oppositivo\provocatorio, mentre il terzo bambino ha deficit cognitivo e disturbo del linguaggio.

Per C. è stato elaborato un Piano Didattico Personalizzato perché, essendo anticipatorio e fortemente ospedalizzato, ha delle lacune.

Il rendimento complessivo è eterogeneo perché ci sono alunni con abilità avanzate ed altri che invece hanno alcune difficoltà, che piano stanno migliorando.

Considerando la dimensione organizzativa: la classe è disposta con banchi singoli distanziati tra loro e decorata con disegni svolti durante le ore laboratoriali.

La docente di classe supporta costantemente un approccio critico al ragionamento, mettendoli alla prova con domande stimolo e con differenti metodologie didattiche quali: circle time, cooperative learning, problem solving, storytelling, Token Economy....

Il clima relazionale è sereno, i bambini sono propensi all'ascolto e all'aiuto reciproco, sono molto attivi durante la lezione e sanno rispettare i tempi di lavoro differenziandoli dai tempi di gioco.

IIC

La II C è composta da quindici bambini, di cui due con disabilità e alcuni hanno iniziato ad effettuare dei controlli per verificare, se le problematiche riscontrate durante i processi di apprendimento, sono da collegare ad effettive diagnosi.

Nella classe la bambina con disabilità è autistica, mentre il bambino ha la diagnosi di disturbo oppositivo\provocatorio con deficit dell'attenzione.

Durante il corso dell'anno un alunno ha interrotto il suo percorso per via delle sue condizioni di salute molto delicate.

L'andamento della classe non è omogeneo, la maggioranza presenta innumerevoli carenze a livello di conoscenza dei contenuti ma soprattutto di metodologie didattiche.

Il clima relazionale è difficile: tutti tendono a stare sempre con gli stessi bambini e con gli stessi gruppi, l'esclusione non è volontaria ma vengono coinvolti in attività alla pari sempre i soliti bambini. Questo è dipeso dal fatto che alcuni cercano l'attenzione disturbando l'equilibrio, litigando oppure appropriandosi in modo inopportuno di oggetti degli altri.

L'andamento della classe è anche e soprattutto condizionato dalla bambina e dal suo modo di interagire con l'ambiente: date le sue stereotipie tende ad urlare, cantare o parlare a voce alta.

Il setting formativo è caratterizzato da un'aula ampia, i banchi sono disposti a gruppi di due\tre ciascuno. Sulle pareti sono esposte le foto degli alunni legati ad un sacchetto nella quale quotidianamente viene posta una faccina (questa è utilizzata per la Token Economy, pensata per facilitare l'apprendimento del bambino con DOP), la libreria e alcuni lavori svolti durante le ore laboratoriali.

Il corpo docenti è formato: dalla docente prevalente, due insegnanti di sostegno, una di potenziamento e le maestre d'inglese e religione. Tutte sono subentrate quest'anno e sono precarie.

Per la docente prevalente la mediazione didattica risulta difficile per via della grossa eterogeneità: molti bambini avrebbero bisogno di un supporto didattico maggiore.

4.4 Progettazione dell'attività in sistemi

Analisi dei Bisogni Educativi Speciali

IIF

M.L.: ha un disturbo oppositivo provocatorio, le sue difficoltà sono legate alla scrittura, lettura, al mantenimento dell'attenzione per periodi lunghi di tempo, gestione delle emozioni e delle frustrazioni, non accettazione del no.

V: ha difficoltà comunicative e deficit cognitivi, nel complesso risulta presentare una comorbilità di disturbi non tutti diagnosticati. Per lui la programmazione è differenziata: legge le sole parole bisillabe e non sono ben chiari i suoi obiettivi didattici.

F.G.: è un bambino oppositivo, la sua frustrazione nasce quando le attività sono particolarmente lunghe.

C: bambino con BES, le sue difficoltà sono legate alle numerose assenze che gli hanno provocato dei vuoti concettuali.

IIC

M.V.: è una bambina autistica, segue la programmazione di classe. Le sue abilità sono elevate grazie anche alle continue stimolazioni che ha al di fuori del contesto scolastico. Sa fare tutto, esegue le consegne, ma essendo oppositiva spesso le difficoltà che ritrova l'insegnante sono nel motivarla ad iniziare, continuare e concludere le attività, e quindi, nel mantenere l'impegno costante.

C.C.: è un bambino le cui difficoltà sono legate al mantenimento dell'attenzione e all'impulsività. Ha bisogno di conoscere, prima di ogni consegna, quali sono nello specifico le cose da fare e quale sarà lo svago che dopo gli permetterà di riposare. Non avendo frequentato molto lo scorso anno, ha delle carenze concettuali che limitano il suo percorso di apprendimento.

M.S.: non ha nessun disturbo certificato ma non riesce ad esprimersi bene, ha difficoltà nella scrittura, nella lettura e nella coordinazione.

M.C: non ha nessun disturbo certificato ma ha evidenti difficoltà nella lettura, nella scrittura, nella comprensione delle consegne e nel mantenimento dell'attenzione.

I bambini a cui è rivolta la progettazione sono di classe seconda e il concetto di acqua è a loro ancora estraneo a livello didattico, ma molto vicino a livello esperienziale.

Essendo tutte attività pensate in un'ottica inclusiva in linea generale si seguirà uno svolgimento comune che di seguito illustrerò, ma ci saranno anche degli strumenti compensativi elaborati sulla base delle singole capacità di ciascuno.

Organizzazione dell'attività in sistemi

Primo sistema: alla scoperta dell'acqua.

Obiettivi generali:

- Comprendere le caratteristiche dell'acqua allo stato liquido: trasparenza, forma, sapore, consistenza, odore;
- Rappresentare graficamente l'acqua.

Obiettivi specifici:

IIF

- M.L. e F.G: attenzione prolungata, motivazione e coinvolgimento;
- V: livello di partecipazione;

IIC

- C.C. e M.C: livello di attenzione e controllo degli impulsi;
- M.V.: osservare come si comporta sperimentando con l'acqua e come le sue stereotipie reagiscono alle varie esperienze sensoriale;
- M.S: livello di coinvolgimento e strategie comunicative attuate.

Materiali: acqua, bicchieri di plastica trasparenti di varie dimensioni, pipette, fogli di plastica colorati semitrasparenti, cucchiaini di plastica trasparenti, fogli di carta, schede didattiche e lavagna multimediale.

Partiremo posizionando i banchi a forma di quadrato, i bambini saranno posti sui lati e ad ognuno verrà dato un bicchiere trasparente con dell'acqua.

Scopriremo l'acqua attraverso i nostri cinque sensi:

- *Guardiamo*: il senso coinvolto è la vista, dato un bicchiere pieno ad ogni bambino, ognuno di loro dovrà spiegare quali sono le caratteristiche che notano;
- *Assaggiamo*: con il gusto assaporeranno e dovranno conseguentemente rispondere alla domanda "com'è?";
- *Tocchiamo e chiudiamo gli occhi*: coinvolgendo il tatto dovranno descrivere le loro sensazioni;
- *Adesso ascoltiamo*: con l'udito ascolteranno un file⁴⁰ che io riprodurrò con l'ausilio della Lavagna Multimediale.

Partire dalla scoperta sensoriale dell'acqua significa riaccendere nei bambini i ricordi che loro hanno di questa.

Per ogni esperienza verranno segnate le parole che maggiormente sono state utilizzate.

Successivamente si utilizzerà l'acqua e le pipette: *dalla goccia, alla pozzanghera, ai contenitori.*

Il punto di partenza sarà questa domanda: *l'acqua ha una sua forma?*

Non verranno date indicazioni ai bambini, dovranno limitarsi ad osservare ciò che accade quando, utilizzando la pipetta, le gocce d'acqua cadono sul foglio e dovranno poi descrivere l'accaduto in base a ciò che hanno effettivamente osservato.

Quale dovrebbe essere la loro scoperta?

- 1) Che da sola l'acqua ha la forma delle gocce;
- 2) Queste gocce quando si uniscono formano delle pozzanghere;

⁴⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=VXPXkAhB6ek>

- 3) Le pozzanghere se messe in un contenitore diventano della forma del contenitore stesso (proveremo a far mettere prima le gocce in un cucchiaino, poi in un cucchiaino, poi in un vasetto).

Quindi l'acqua ha una sua forma?

La risposta è sì: l'acqua da sola ha una sua forma, ma se la mettiamo in un contenitore non ha più quella di singole gocce, con tante gocce unite, prende la forma del contenitore stesso.

Il punto di arrivo, di questo sistema, sarà quello di aver descritto l'acqua in tutte le sue caratteristiche e poi successivamente in tutte le sue forme.

Trasposizione didattica

Alla fine dell'esperienza i bambini dovranno fare un disegno raffigurante quanto detto e fatto. Non avranno delle consegne specifiche: l'unica è quella di dover rappresentare ciò che più li ha colpiti.

M.V, V, M.C, C.C: mostrare il bicchiere d'acqua e procedere alla sperimentazione.

A seguito di questa verranno date loro delle schede che gli permetteranno di comunicare in modo più immediato quanto scoperto (*figure 40 e 41*⁴¹).



Figura 40: acqua allo stato liquido, strumento compensativo per alcuni bambini con BES, parte uno



Figura 41: acqua allo stato liquido, strumento compensativo per alcuni bambini con BES, parte due

⁴¹ Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 3-4

Secondo sistema: gli stati dell'acqua.

Obiettivi generali:

- Comprendere le caratteristiche dell'acqua nei vari stati;
- Rappresentare graficamente l'acqua.

Obiettivi specifici:

Per i bambini con Bisogni Educativi Speciali valgono gli stessi obiettivi. Si prevede in aggiunta solo per M.L. e F.G. di notare la frustrazione nel corsivo e quindi durante l'attività di scrittura.

Materiali: cubetti di ghiaccio, schede didattiche e Lavagna Multimediale.

Porterò a scuola dei cubetti d'acqua in modo che i bambini possano fin da subito riconoscere le differenze con lo stato liquido.

Il punto di partenza sarà: *“perché l'acqua è così diversa adesso?”*.

Procederemo descrivendo il tutto come nella scorsa attività: guardiamo, assaggiamo, tocchiamo e infine ascoltiamo⁴².

Domanda di ragionamento: *“secondo voi che fine hanno fatto le goccioline d'acqua?”*.

Il punto di arrivo sarà dimostrare come l'acqua, a seconda della temperatura, cambia *stato*.

L'acqua a temperatura ambiente è allo stato liquido; le goccioline che formano l'acqua si tengono la mano. Ma se la temperatura arriva sottozero l'acqua diventa allo stato solido, perché? Perché le goccioline d'acqua si fanno fredde e si abbracciano sempre di più fino a diventare dei cubetti.

Ma allora perché l'acqua è anche allo stato gassoso?

⁴² <https://www.youtube.com/watch?v=7Ieiq6Ybmzg>

Descriviamo le caratteristiche (procedendo sempre allo stesso modo) però partendo da un filmato⁴³ e non dalla dimostrazione pratica dell'acqua allo stato gassoso. Concluderemo il discorso affermando che se riscaldiamo l'acqua le goccioline sentono caldo e quindi si separano diventando così leggere da volare.

Trasposizione didattica

Anche in questo caso i bambini dovranno elaborare dei disegni però con delle consegne specifiche:

- acqua allo stato liquido: disegno e descrizione;
- acqua allo stato solido: disegno e descrizione;
- acqua allo stato gassoso: disegno e descrizione.

M.V, V, M.C e C.C per questi bimbi si procederà (a seguito della sperimentazione) alla spiegazione dei fenomeni attraverso queste schede che hanno l'obiettivo di facilitare la loro comunicazione (figure 42, 43 e 44⁴⁴).

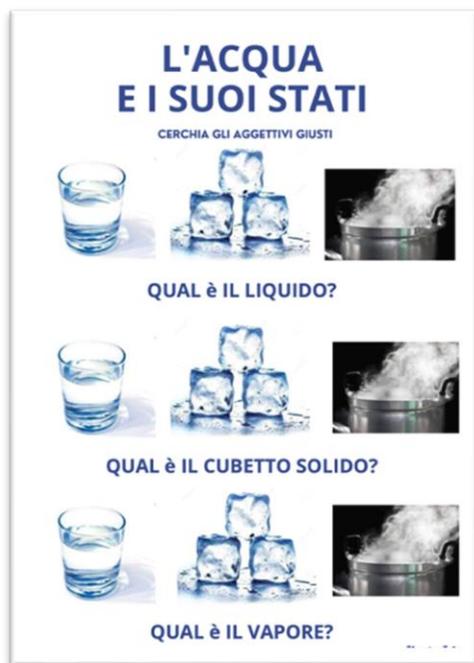


Figura 42: "gli stati dell'acqua", strumento compensativo per bambini con BES



Figura 43: "l'acqua allo stato solido", strumento compensativo per bambini con BES

⁴³ <https://it.dreamstime.com/acqua-che-bolle-pentola-con-grandi-e-vapore-bollente-padella-su-riprese-k-video162709558>

⁴⁴ Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 6-7-8



Figura 44: "l'acqua allo stato gassoso", strumento compensativo per bambini con BES

Terzo sistema: come l'acqua riempie (travasi)

Prima parte: il peso

Obiettivi generali:

- Comprendere il concetto di massa (chiamata peso dai bambini per convenzione didattica);
- Comprendere il concetto di discretizzazione dell'acqua in relazione a quante "volte" le bottiglie più piccole, utilizzate come unità di misura, stanno nella bottiglia più grande;
- Introduzione alla rappresentazione dei fenomeni attraverso i simboli matematici e pensiero proporzionale.

Obiettivi specifici:

Per i bambini con Bisogni Educativi Speciali valgono gli stessi obiettivi degli scorsi sistemi, in aggiunta ad essi bisogna constatare se il concetto di peso è stato compreso.

Materiali: bottiglie da 2l, 500ml e 250ml, bilancia analitica, bilancia meccanica piccole e grande, imbuto di varie dimensioni, secchio.

La nuova esperienza sarà presentata attraverso un Prezi⁴⁵ che ci permetterà di ripetere e consolidare i concetti trattati.

I bambini verranno poi suddivisi in due gruppi, ognuno composto dalla metà degli alunni della classe. Ciascuno di essi avrà dei compiti: ci sarà l'incaricato che dovrà riportare i dati (all'interno della tabella da me elaborata), quello che dovrà pesare, quello che dovrà verificare il valore emerso e quello che dovrà travasare il contenuto della bottiglia più piccola nella bottiglia più grande.

Prima dell'esperimento verrà spiegato, in generale, il funzionamento dei nuovi strumenti. Questi saranno: una bottiglia da 2l, una bottiglia da 500ml e una da 250ml, che verranno rispettivamente denominate come *bottiglia grande*, *bottiglia piccola* e *bottiglia baby*.

Prima fase: misurazione del peso

Successivamente entrambi i gruppi peseranno le bottiglie vuote, riportando il valore in tabella (*figura 45*⁴⁶), e poi le bottiglie piene. Questo ci farà capire la differenza tra contenitore e contenitore+ acqua.

Avendo delineato i dati, tramite ragionamento deduttivo i bambini dovranno identificare la bottiglia più pesante.

Le tabelle degli gnomi scienziati.

	QUANTO PESA DA VUOTA?	QUANTO PESA DA PIENA?
BOTTIGLIA GRANDE 	_____	_____
BOTTIGLIA PICCOLA 	_____	_____
BOTTIGLIA BABY 	_____	_____

Figura 45: tabella della tara e del peso lordo

⁴⁵ <https://prezi.com/p/x7zu2lkayvf/?present=1>

⁴⁶ Scheda didattica disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 10

Seconda fase travasi\peso:

- 1) nel primo step riempiranno la bottiglia grande (2l) con la bottiglia piccola (500ml);
- 2) nel secondo la bottiglia grande (2l) con la bottiglia baby (250ml);
- 3) nel terzo la bottiglia piccola (500ml) con la bottiglia baby (250ml).

Al termine di ciascun travaso si riporterà il risultato raggiunto in termini di volte e operazioni nella seguente scheda (figure 46 e 47⁴⁷):

Travasi: riempiamo le bottiglie.

1) 

→ Quante volte?

→ Che operazioni abbiamo svolto?

2) 

→ Quante volte?

Figura 46: scheda didattica per la ricapitolazione delle volte in travasi\peso, parte uno

→ Che operazioni abbiamo svolto?

3) 

→ Quante volte?

→ Che operazioni abbiamo svolto?

Figura 47: scheda didattica per la ricapitolazione delle volte in travasi\peso, parte due.

M.V, V. M.C. e C.C.: per questi bimbi si procederà (a seguito della sperimentazione) alla spiegazione dei fenomeni attraverso queste schede, che hanno l'obiettivo di facilitare la loro comunicazione. Queste possono essere utilizzate anche dall'intero gruppo classe per consolidare meglio quanto sperimentato (figure 48, 49 e 50⁴⁸)

⁴⁷ Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 11-12

⁴⁸ Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 15-16-17

Prima parte - la misurazione del peso

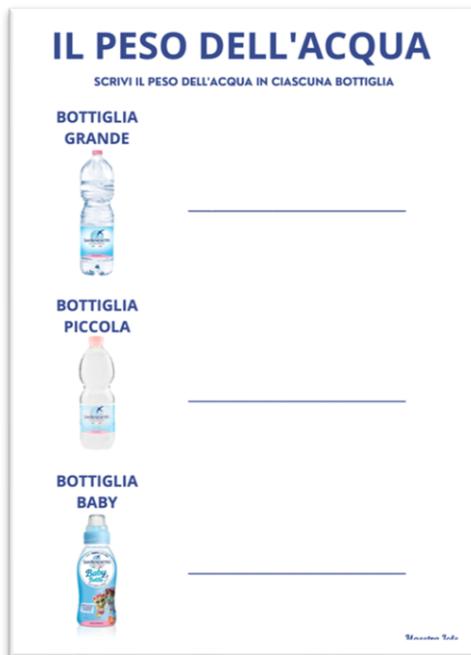


Figura 48: "il peso lordo", strumento compensativo per bambini con BES

Seconda parte - travasi e le volte



Figura 49: "travasi\peso-le volte", strumento compensativo per bambini con BES, parte uno.

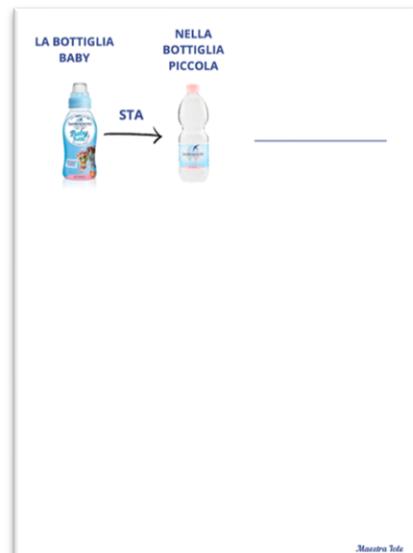


Figura 50: "travasi\peso-le volte", strumento compensativo per bambini con BES, parte due.

Seconda parte: capacità

Obiettivi generali:

- Comprendere il concetto di capacità;

- Comprendere il concetto di volte in relazione a quante “volte” la capacità delle bottiglie utilizzate come unità di misura, sta nella capacità della bottiglia presa come modello;
- Introduzione alla rappresentazione dei fenomeni attraverso i simboli matematici.

Obiettivi specifici:

Per i bambini con Bisogni Educativi Speciali valgono gli stessi obiettivi degli scorsi sistemi, in aggiunta ad essi bisogna constatare se il concetto di capacità è stato compreso.

Materiali: bottiglie da 2l, 500ml e 250ml, caraffe di varia capacità, secchio, bilancia analitica e imbuti.

L’acqua ha un peso che si può misurare con la bilancia, ma ha anche un volume che indica quanto spazio occupa; i contenitori hanno, invece, una capacità che indica quanta acqua possono contenere.

In questa nuova esperienza i bambini dovranno ripetere travasi, non parlando più in termini di grammi, ma di millilitri e litri.

Per poter consolidare quanto detto nella volta precedente, partiamo da un’immagine che indica le relazioni scoperte (*figura 51*⁴⁹):

- la bottiglia piccola sta quattro volte nella bottiglia grande; la bottiglia grande è quattro volte più grande della bottiglia piccola;
- la bottiglia baby sta circa otto volte nella bottiglia grande; la bottiglia grande è otto volte più grande della bottiglia baby;
- la bottiglia baby sta due volte nella bottiglia piccola; la bottiglia piccola è due volte più grande della bottiglia baby.

⁴⁹ Scheda didattica disponibile nel quaderno delle schede didattiche pp. 13

Il concetto di volte verrà poi dimostrato anche tramite la bilancia analitica: posizionerò la bottiglia sulla bilancia, aggiungendo di volta in volta la quantità data dalla nostra unità di misura (la bottiglia più piccola) raggiungeremo rispettivamente il peso della bottiglia da 2000g.

La scelta della bilancia analitica è per via della sua rappresentazione: sottrae in partenza la tara della bottiglia.



Figura 51: rappresentazione grafica delle volte

Prima fase: misurazione della capacità

Dopo aver verificato quanto detto procederemo a svolgere la medesima esperienza dei travasi\peso sostituendo le bilance con le caraffe. Inoltre, se nella volta scorsa parlavamo di grammi, che ci indicano quanto pesa l'acqua, in questo caso parliamo di ml, e quindi di capacità.

Gli stessi gruppi della prima attività procederanno in questo modo:

verseranno l'intero contenuto della bottiglia all'interno della caraffa e segneranno, sulla tabella (figura 52⁵⁰), per ciascuna bottiglia il livello raggiunto.

Seconda fase travasi\capacità:

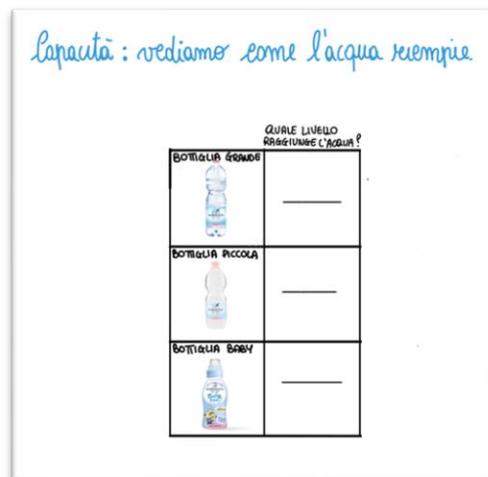


Figura 52: tabella della capacità

⁵⁰ Scheda didattica disponibile nel quaderno delle schede didattiche pp. 19

- 1) Con la bottiglia piccola (500ml) raggiungeremo il livello della bottiglia grande (2000ml);
- 2) Con la bottiglia baby (250ml) raggiungeremo il livello della bottiglia grande (2000ml);
- 3) Con la bottiglia baby (250ml) raggiungeremo il livello della bottiglia piccola(500ml).

Al termine di ciascun travaso si riporterà il risultato raggiunto (figure 53, 54 e 55⁵¹).

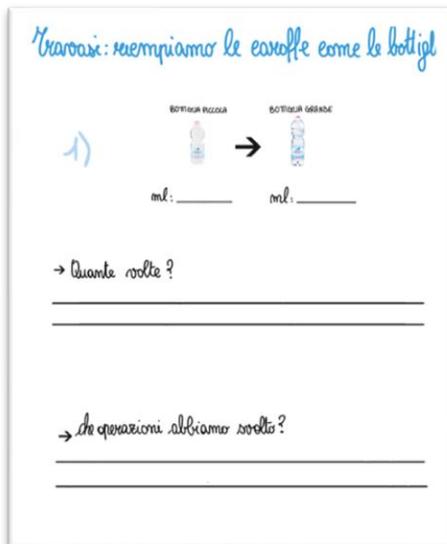


Figura 53: scheda didattica per la ricapitolazione delle volte in travasi\capacità, parte uno

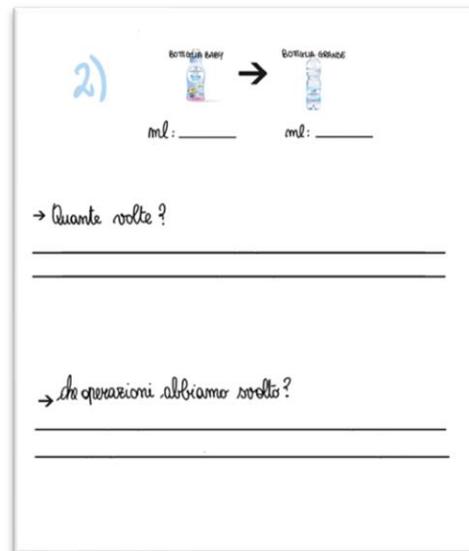


Figura 54: scheda didattica per la ricapitolazione delle volte in travasi\capacità, parte due

⁵¹ Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 20-21-22

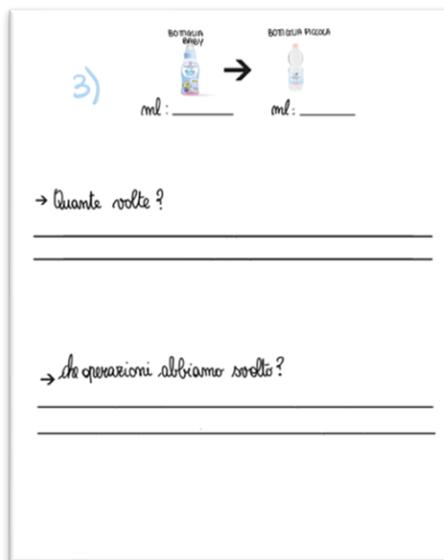


Figura 55: scheda didattica per la ricapitolazione delle volte in travasi\capacità, parte tre

M.V, V. M.C e C.C: per questi bimbi si procederà (a seguito della sperimentazione) alla spiegazione dei fenomeni attraverso queste schede che hanno l'obiettivo di facilitare la loro comunicazione.

Queste possono essere utilizzate anche da tutti gli alunni per consolidare meglio quanto svolto assieme (figure 56, 57 e 58⁵²).

Prima parte: misurazione



Figura 56: "capacità", strumento compensativo per bambini con BES

⁵² Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 24-25-26

Seconda parte – travasi\capacità:



Figura 57: “Travasi\capacità”, strumenti compensativi per bambini con BES, parte uno

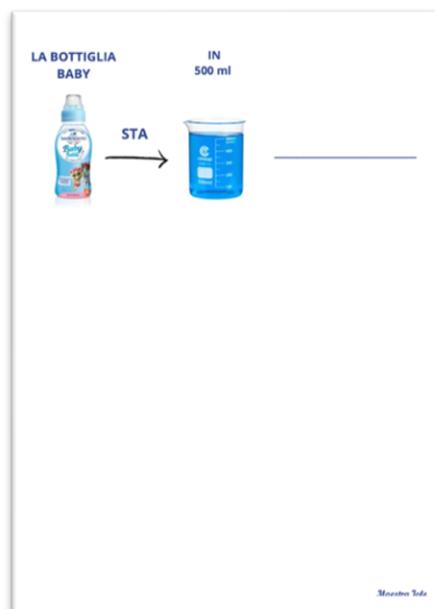


Figura 58: “Travasi\capacità”, strumenti compensativi per bambini con BES, parte due

Quarto sistema: peso e volume dei materiali ed esperienze di galleggiamento

Peso e volume

L'attività sarà presentata con Prezi⁵³ che ci aiuterà a ricapitolare i due concetti trattati, così che questi saranno la base della nostra nuova esperienza.

Collegandoci al concetto di capacità diremo che l'acqua riempie, ma ci sono degli oggetti che non riempiono e che non possono essere riempiti.

Gli oggetti che possono essere riempiti sono per l'appunto i contenitori, come la caraffa, che abbiamo già studiato. Gli oggetti invece che non possono essere riempiti hanno un volume: ovvero una grandezza che ci dice quanto spazio occupano.

Obiettivi generali e specifici:

- L'alunno sa distinguere la differenza tra grande\piccolo (concetto di volume), pesante\leggero (concetto di peso).

⁵³ <https://prezi.com/p/edit/nlpzicco2uy6/>

Materiali:

Bilancia, pallone, palloncino, pallina leggera di polistirolo, pallina da tennis, biglia, pallina viola, bicchiere di vetro, bicchiere di plastica, foglio di carta, foglio di plastica, papere, dado di spugna, spugne colorate, biglie e Lavagna Multimediale.

Essendo dei bambini di classe seconda spesso tendono a confondere il concetto di grandezza con il concetto di peso, la tendenza comune è quello di affermare che un oggetto grande sia nello stesso tempo un oggetto pesante.

L'intento è quello di fargli scoprire che oggetti di uguale volume, possono avere diverso peso, oppure stesso peso ma diverso volume e anche volumi diversi e pesi diversi...

Gioco: indoviniamo quale pesa di più

- 1) Pallina di polistirolo e sasso: stessa grandezza, pesi diversi (il materiale è diverso);
- 2) Palla e palloncino;
- 3) Palla \pallina\ biglie: diversa grandezza, quasi lo stesso peso (sono entrambe leggere);
- 4) Bicchiere di vetro, bicchiere di plastica: stessa grandezza, peso diverso (hanno materiale diverso);
- 5) Papere di diversa forma;
- 6) Spugne: pesano uguale e hanno forme diverse.
N.B il loro peso cambia quando vengono immerse nell'acqua.

Tutti gli oggetti oltre ad essere osservati a livello di forma, saranno anche pesati sia con le mani che con la bilancia.

Dopo aver descritto gli oggetti e confrontato le caratteristiche:

- 1) Andremo a mettere in ordine gli oggetti dal più grande al più piccolo e poi dal più pesante al più leggero utilizzando queste schede didattiche

(figura 59 e 60⁵⁴) che permetteranno di trasporre l'esperienza pratica a livello grafico. Dapprima dovranno ritagliare gli oggetti e poi dopo, posizionando il quaderno in orizzontale e partendo da sinistra, dovranno incollare le immagini in base alle consegne stabilite.



Figura 59: trasposizione didattica della classificazione dei materiali dal più grande al più piccolo



Figura 60: trasposizione didattica della classificazione dei materiali dal più pesante al più leggero

M.V e V: utilizzeranno le stesse schede con però delle domande guida che orientino il loro ragionamento come: questo è grande? Questo è pesante? Questo è leggero? Questo è piccolo?

Alla quale possono rispondere sì o no sulla base dei confronti che effettueranno con le mani o con il sussidio della bilancia.

⁵⁴ Schede didattiche disponibili nel quaderno delle schede didattiche pp. 28-29

Sia nel quinto che nel sesto sistema non ci saranno differenze tra gli obiettivi generali e quelli specifici in quanto il fine ultimo della sperimentazione è indicato in quelli generali.

Quinto sistema: esperienze di galleggiamento.

Obiettivi generali e specifici:

- L'alunno distingue gli oggetti che galleggiano da quelli che affondano;
- L'alunno sa prevedere il comportamento di questi prima che vengano immersi in acqua.

Materiali:

Bacinella trasparente, acqua, pallone, palloncino, pallina leggera di polistirolo, pallina viola, pallina da tennis, bicchiere di vetro, bicchiere di plastica, papere, dado di spugna, spugne colorate, biglie, sfere d'acqua, tappo di sughero, chiodi, tappo di bottiglia, occhiali, penna e sasso.

Come introduzione teorica si farà la differenza tra le due fotografie che abbiamo scattato assieme durante la scorsa attività (raffiguranti l'ordine dei materiali).



Figura 61: "Galleggia o affonda", scheda didattica per l'esame del galleggiamento degli oggetti

Nel primo caso noi abbiamo ordinato gli oggetti considerando la massa, mentre nel secondo caso abbiamo considerato il volume.

Utilizzando una bacinella piena d'acqua e basandoci sulle differenze individuate nel precedente sistema, osserveremo come, gli oggetti della nostra prima classificazione si comportano quando sono immersi in un liquido. Riporteremo assieme sul quaderno i vari fenomeni, ritagliando le immagini dalla scheda (figura 61⁵⁵) che avranno e

⁵⁵ Scheda didattica disponibile nel quaderno delle schede didattiche pp. 30

scrivendo a fianco ad ognuna di esse come si comporta l'oggetto in acqua: se galleggia o affonda.

Alla fine, dovranno disegnare il contenitore trasparente sul quaderno e rappresentare all'interno i vari oggetti al livello corrispondente di galleggiamento.

M.V, V, M.C, C.C: invece di descrivere completamente il fenomeno potranno disegnare una freccia verso l'alto quando gli oggetti galleggiano e verso il basso quando affondano.

Consolideremo il concetto in cerchio con due attività: il sughero che affonda grazie ai chiodi e il tappo della bottiglia di birra che galleggia con il supporto dei tappi di sughero.

Nel primo caso per far affondare il tappo di sughero i bambini aggiungeranno man mano dei chiodi fino a quando questo non riuscirà più a galleggiare, l'obiettivo è quello di fargli capire che aumentando il peso, il tappo affonda.

Nel secondo caso, invece, dovranno cercare un modo per non far affondare il tappo della bottiglia di birra utilizzando i tappi di sughero.

Sesto sistema: spinta di Archimede.

Obiettivi generali e specifici:

- L'alunno conosce il concetto di spinta di Archimede, conosce la vita dello studioso e come lui ha scoperto questo fenomeno.

Materiali:

Bacinella, pallina leggera, filo di spago, oggetti della scorsa sperimentazione, tablet e applicazione PhET.

Dopo aver ricordato le esperienze fatte assieme, ci posizioneremo a cerchio attorno al tablet per osservare il gioco su PhET⁵⁶ che riguarda il galleggiamento. Questo gioco è suddiviso in quattro sezioni che riepilogano tutti i concetti da noi trattati.

Dopo aver giocato prederemo la bacinella d'acqua, gli oggetti e un filo ed ognuno sentirà la pressione che l'acqua fa al filo al quale è legato l'oggetto. Dovranno infatti spiegare la sensazione che hanno provato per far capire la differenza ai propri compagni.

Successivamente così come effettuato su PhET, faremo saltare in aria la pallina spingendola su fondo e poi lasciandola improvvisamente.

Questo ci darà modo di parlare di Archimede, delle sue scoperte e di fare un'analisi delle regole da lui "inventate":

Gli oggetti che galleggiano sono più leggeri della spinta dell'acqua;

gli oggetti che affondano sono più pesanti della spinta dell'acqua;

gli oggetti che restano sospesi in mezzo hanno un peso uguale alla spinta dell'acqua.

Come regalo avranno l'attestato degli scienziati e ognuno poi dovrà fare un disegno che rappresenti loro stessi in versione scienziati.

⁵⁶ <https://phet.colorado.edu/it/simulations/buoyancy>

4.5 Attuazione nella classe IIF

Preparazione di partenza: Il livello di partenza all'interno delle due classi è differente, la classe IIC non ha in alcun modo trattato i concetti previsti dalla programmazione di scienze, mentre invece la classe IIF ha già affrontato il concetto di acqua.

Prima sistema: alla scoperta dell'acqua.

Mercoledì 25 gennaio 2023

Assenti tra i bambini con BES: V.

La lezione è stata introdotta dalla docente curricolare, la maestra Gina, la quale ha, tramite delle parole guida, riaffiorato gli argomenti da lei spiegati nelle ore di scienze, tra di questi è stato ripetuto il concetto di acqua.

Maestra Gina: “L'acqua è *indispensabile* cioè si dispensa ovunque, e c'è sempre. Perché abbiamo scritto che è indispensabile? Senza acqua possiamo vivere? Possiamo far crescere le piante? Possiamo crescere noi o gli animali?”

Bimbi: “No”

Maestra Gina: “sul pianeta terra l'acqua in quante forme c'è?”

Bimbi: “maestra mi sa che non c'è lo ricordiamo”

Maestra Iole: “pensiamo l'acqua, come la possiamo immaginare?”

Bimbi: “liquida, solida e gassosa (rispondono in coro i bambini)”

Da questa risposta data ad una domanda semplicemente formulata in modo diverso, si può constatare come i bambini in realtà ricordavano quanto affrontato concettualmente, solo che la risposta era da associare alla domanda giusta.

M. Iole: “quella solida qual è?”

Bimbi: “i cubetti”

M. Iole: “e quella gassosa?”

Bimbi: “il profumo, il vapore che esce dalla doccia”

M. Gina: “e quali sono le caratteristiche dell’acqua? L’acqua salata la possiamo bere?”

Bimbi: “no perché è troppo salata”

M. Gina: “dove troviamo l’acqua salata?”

Bimbi: “nel mare e negli oceani”

M. Gina: “e l’acqua dolce?”

Bimbi: “nei fiumi e nei laghi”

M. Gina: “quando si può bere l’acqua?”

Bimbi: “Quando è potabile”

La maestra Gina continua con l’introduzione alla sperimentazione andando ad elencare ciò che avremo poi scoperto più in avanti e facendo alcune domande come: se osservate l’acqua che caratteristiche ha? Se la odorate ha un odore? Se l’assaggiate ha un sapore?

Il suo obiettivo è stato quello di non far trovare i bambini completamente ignari del nuovo concetto.

A queste i bambini non danno risposte specifiche ma riportano alcune loro esperienze come:

M.L.: “una volta per sbaglio ho preso l’acqua che sapeva di finocchio”;

F.G.: “io ricordo il sapore della medicina... non mi piace!”.

La maestra Gina continua introducendo anche le parole che avremo scoperto durante la sperimentazione come insapore e inodore.

L’acqua non ha sapore, è quindi insapore;

L’acqua è limpida;

L’acqua non ha odore, è inodore;

L’acqua quando la mettiamo in un recipiente non ha una sua forma

Allora dalla sua introduzione mi sono collegata per introdurre le mie attività

M. Iole: “Se la mettiamo in un recipiente prende?”

R.F.: “la forma della bottiglia”

M. Iole: “Se la mettiamo in un bicchierino piccolo?”

Bimbi: “Prende la forma del bicchierino piccolo”

M. Iole: “Se la mettiamo in una botte?”

Bimbi: “Prende la forma della botte”

M. Iole: “Se la mettiamo in un secchio?”

Bimbi: “Prende la forma del secchio”

M. Iole: “e se la mettiamo su un banco?”

R.F.: “la forma della pozzanghera!”

M. Iole: “quando piove, a terra che si forma?”

Bimbi: “Una pozzanghera”

M. Iole: “nello specifico che forma ha?”

M.M.: “quella di un cerchio”

Arriva il momento della fase dell’esplorazione e la M. Gina distribuisce i cappelli del laboratorio a ciascun bambino. Gli alunni della IIF sono abituati a lavorare molto attraverso la didattica laboratoriale e per qualsiasi attività, che sia al di fuori del comune “fare scuola”, siccome non c’è l’opportunità di cambiare aula, cambiano le loro vesti.

Li abbiamo poi divisi a coppie, per ciascuno banco sedevano due bambini (*figure 62 e 63*).



Figura 62: disposizione dei bambini.



Figura 63: disposizione dei bambini.

M. Iole: “di che colore è questo bicchiere?”

Bimbi: “Trasparente”

Incomincio a distribuire uno per ciascuno il bicchiere

M. Iole: “Dopo averlo distribuiti cosa farò? Prevedete le mie azioni”

R.F: “Mettili l’acqua”

M. Iole: “Attenzione! Oggi ci trasformeremo in degli scienziati, prenderò questa bottiglia e verserò l’acqua, però prima di analizzarla aspetteremo che tutti abbiano l’acqua nel bicchiere, quando l’avrete guardatela solamente.”

I cinque sensi

Vista (figure 64 e 65)

M. Iole: “Guardiamo l’acqua e descriviamola, com’è?”

R.F.: “si muove”

M. Iole: “Ditemi una parola che vi viene in mente guardandola”

R.F.: “è trasparente”

Ry.T.: “acquazzone”

A.S.: “frizzante”

M. M: “naturale”

A. S: “prende la forma del bicchiere”

M. Iole: “Adesso provate a mettere un dito sotto al bicchiere e guardatelo allontanandovi un po'. Come vi sembra il dito? Sempre uguale?”

R.T: “no”

M. Iole: “E che cosa cambia quando guardiamo attraverso l’acqua?”



Figura 64: esplorazione dell'acqua con la vista

A.B.: “è sempre l’indice”

M. Iole: “Si in effetti quello non cambia, intendo diventa più grande o più piccolo?”

Bimbi: “Più grande”

M. Iole: “Quindi possiamo dire che l’acqua è un po’ come una lente d’ingrandimento?”

Bimbi: “Sii”



Figura 65: esplorazione dell'acqua con la vista

M. Iole: “Guardate il vostro compagno attraverso il bicchiere, io adesso sto guardando Raffaella ma mi sembra un po' strana, descrivete anche voi”

R.T.: “o mio dio”

Ry.T: “si vede sfocato... si vedono giganti”

F.G.: “lo vedo storto”

S.G.: “io lo vedo così” (figura 66)

M. Iole: “Che cosa intendi quando dici che lo vedi “così”? Intendi che lo vedi più largo?”

S.G.: ha annuito e mi ha rifatto il gesto

R.T.: ha due facce!

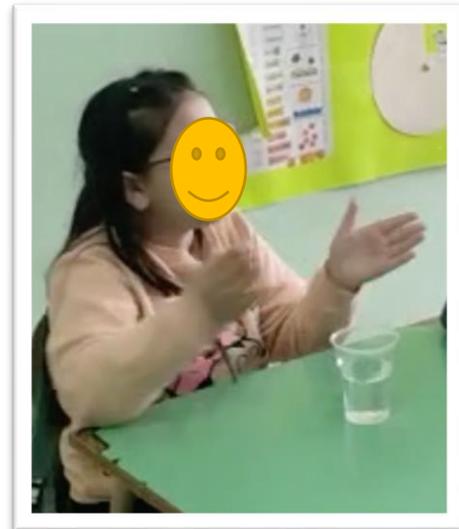


Figura 66: spiegazione della deformazione osservata con l'ausilio delle mani

Gusto (figura 67)

M. Iole: “Adesso chiudete gli occhi e provate ad assaggiarla usando tutte le papille gustative che avete. Com’è l’acqua? Descrivetela!”

X: “naturale”

F.G.: “non ha sapore”

Ry.T.: “è freddina”

A.S.: “non ha odore” (forse intendeva dire che non ha sapore)

R.F.: “è fresca”

M.M.: “la sento amara”

M. Iole: “La senti un poco amara perché probabilmente è il gusto di questa marca”

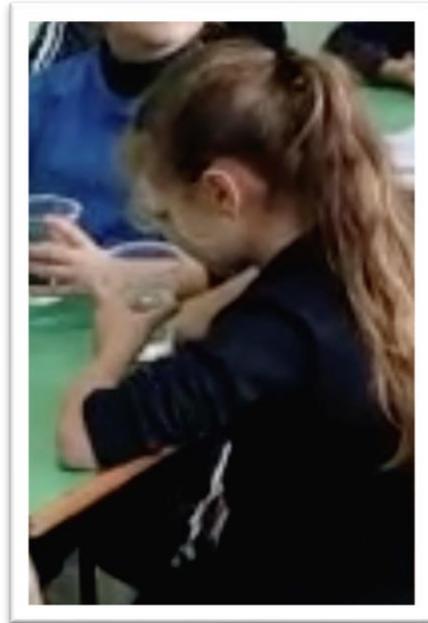


Figura 67: esplorazione dell'acqua con il gusto

Tatto (figura 68 e 69)

M. Iole: “Proviamo adesso a toccarla, mettete il dito dentro l’acqua”
“Urla sbalordite”

Ry.T.: “è congelata”

M.M: è ghiacciata

T.M.: “Maestra è più grande!”

M. Iole: “Ragazzi T.M. ha fatto una scoperta, mettete il dito e guardatelo da fuori il bicchiere

R.T.: “è grandissimoooo!”



Figura 68: alla scoperta della rifrazione



Figura 69: alla scoperta della rifrazione

Avevo dimenticato la rifrazione e i bambini mi hanno permesso di sperimentare anche con l'esperienza della monetina.

M. Iole: "questa è una monetina da due centesimi"

M.K.: "è piccolissima"

Ry.T: "non vale niente"

La immergo per metà nell'acqua

"Uuuuh"

M. Iole: "che succede?"

T.M: "Quando la metti diventa grande"

M. Iole: "Proviamo a vedere quando la lascio"

F.G.: "è grande come prima"

M. Iole: "Descrivetemi un po', se vi toccate adesso le dita vi è rimasta l'acqua?"

Come sono le dita lisce, ruvide?"

"Liscia"

"Bagnata"

E quando mettete il dito la superficie com'è morbida oppure dura?

"Morbida"

M. Iole: "Quindi lo riuscite ad accarezzare?"

Ry.T.: "ovvio guarda qua"

M. Iole: "Uh, però Ry.T. che succede quando al livello dell'acqua quando immergi il dito"

F.G.: "è alzato, sembra che il bicchiere è pieno"

T.M.: "quando io lo metto c'è la mano gigante e il bicchiere sembra molto gigante"

Udito

M. Iole: "Adesso dobbiamo ascoltare il rumore dell'acqua"

R.T.: “quindi dobbiamo stare tutti zitti”

M. Iole: “Occhi chiusi e orecchie aperte... 3,2,1”

M.M: “è rilassante”

M. Iole: “Cosa vi viene in mente?”

“è morbida, il mare, il lago, la cascata, lo stagno, l’oceano, la piscina, la pioggia, l’acquazzone, l’acquedotto, acquarelli, la vasca, la pasta, acqua marea, pistola ad acqua, acqua santa, acqua Sant’Anna”

Abbiamo poi ricapitolato quanto scoperto e rispetto all’inizio hanno parlato molto di più loro che io.

Ad un certo punto abbiamo dovuto interrompere la sperimentazione perché i bambini dovevano andare in palestra

In conclusione, di questo primo sistema, i bambini hanno mostrato di essere in grado di riconoscere le caratteristiche dell’acqua utilizzando come mezzo di analisi i loro cinque sensi.

Questo prevedeva anche la sperimentazione con le pipette e le goccioline che abbiamo dovuto rimandare. Si prospetta infatti, all’inizio del prossimo sistema, di ricapitolare quanto detto in precedenza per creare dei punti di appoggio per i futuri argomenti.

In IIF non abbiamo dapprima effettuato una lezione introduttiva su tutti e tre gli stati, ma ho affrontato lo stato liquido slegato dallo stato solido e gassoso.

Questo perché in primo luogo, il tempo a disposizione datomi dall’insegnante curricolare era molto di meno e interposto alla palestra, secondo perché i bambini già avevano studiato con la docente questi concetti e io, quindi, dovevo consolidarli.

1° febbraio 2023

Acqua e pipette

Inizio la lezione mostrando ai bambini il nuovo strumento: ovvero la pipetta.

M. Iole: “secondo voi cos’è?”

M.M: “serve per tirare l’acqua”

Procedo distribuendo anche i fogli colorati e dando a R.T una consegna particolare, ovvero quella di distribuire un bicchiere di plastica ogni coppia di bambini; lei mi ha capita perfettamente.

Quando abbiamo finito di distribuire il materiale non ho dato istruzioni sul come utilizzare la pipetta ma ho chiesto loro di sperimentare da soli e di capire come funzionasse (figure 70, 71 e 72).



Figura 70: I bambini cercano di capire il funzionamento della pipetta



Figura 71: i bambini cercano di capire il funzionamento della pipetta



Figura 72: Tutti insieme mettono in pratica la scoperta di Ry.T.

Alcuni ci sono subito arrivati e hanno spiegato cosa dover fare a tutti gli altri -
Ry.T: “devi premere la pipetta dentro l’acqua e poi devi lasciare e così, come per magia, l’acqua sale”



Figura 73: le goccioline guardate attraverso il foglio colorato

Quando tutti ci sono riusciti ho chiesto di far cadere le goccioline sul foglio e di osservarle, dapprima tenendolo banco e poi alzandolo e guardandole da sotto.

Dal concetto di singola goccia, siamo passati al concetto di goccia che aumenta le proprie dimensioni perché muovendo il foglio, le gocce d’acqua scivolavano.

M. Iole: “Guardate questa di M.K. (figura 73) se io muovo la goccia sul foglio questa si mangia tutte le altre gocce vicino e diventa più grande”

Ry.T: “se si fa una goccia grande e se ne mette una al fianco, la goccia grande se le prende e diventa una pozzanghera enorme”

A.B.: “La gocciolina diventa un verme mangia gocce!” (figura 74)



Figura 74: il verme mangia gocce di A.B.

Durante la sperimentazione, oltre alle scoperte riguardanti le dimensioni dell’acqua ci sono stati alcuni interventi che riguardavano il funzionamento della pipetta

F.G: “se prendete questo coso (la pipetta) l’acqua entra anche dal foglio”

F.G: “se poi faccio così (dito d’avanti al foro della pipetta) non esce l’acqua”

R.T: “se premo sull’acqua che sta sul foglio con la pipetta posso fare delle bolle che però si possono anche scoppiare!”

Ciò che è stato ancora interessante è che quando tutti scoprivano qualcosa i compagni, oltre a voler constatare quanto scoperto, erano motivati a scoprire altro.

Ad un certo punto, durante i loro confronti, gli ho chiesto: “Secondo voi l’acqua ce l’ha la forma senza il contenitore?”

A questa domanda non hanno risposto in modo convinto, quindi ho cercato di rispiegarmi meglio.

M. Iole: “Abbiamo sempre visto l’acqua all’interno di un contenitore, adesso che abbiamo messa sulla plastica, l’acqua c’è l’ha una forma?”

A.S.: ha la forma di cerchio

M. Iole: “E come si chiama quel cerchio?”

A.S.: “Goccia”

M. Iole: “Se io faccio cadere la goccia sul foglio è solo una, se faccio cadere un’altra goccia su quella di prima diventa più grande. Come lo possiamo chiamare?”

M.K.: “gocciolone” (*figura 75*)

M. Iole: “E se al gocciolone metti ancora più gocce?”

M.L.: “un gocciolone l’one l’one”

A.S.: “Diventa una *pozzanghera di acqua!*”



Figura 75: il gocciolone di M.K.

Dopo aver distribuito i cucchiaini (figura 76) abbiamo successivamente osservato come cadono le goccioline dentro ad esso e ho quindi chiesto ad ognuno di loro di notare la differenza tra l'acqua che cade sul foglio e l'acqua che cade nel cucchiaino.

R.F: “quando mettete la goccia nel cucchiaino è più piccola, mentre nel foglio è più grande”

M. Iole: “Secondo voi perché?”

A questa domanda non hanno risposto perché in effetti era complessa e io non ho avuto modo di spiegare praticamente le differenze perché non ho trovato le parole giuste.

In ogni momento, come anche detto precedentemente i bambini, hanno fatto delle scoperte che non riguardavano prevalentemente l'argomento che stavamo trattando, questo perché la loro esplorazione seppure guidata, era comunque libera e si sono sentiti autorizzati di dire tutto ciò che i loro occhi guardavano.

M.L: “quando metti l'acqua nel cucchiaino se guardi da sopra diventa un po' rossa”

M. Iole: “Questo è perché il foglio che c'è sul banco fa riflesso”

A.B.: “maestra guarda che ho scoperto”

Antonio è riuscito a far cadere le goccioline, oltre che dentro al cucchiaino anche fuori, questo infatti gli ha permesso di avere l'effetto di lente d'ingrandimento da sopra e da sotto il cucchiaino; un bellissimo gioco ottico.

M. Iole: “Come ci sei riuscito A.B.?”



Figura 76: distribuzione dei cucchiaini



Figura 77: la magia della scienza

A.B.: “eh maestra, è la magia della scienza” (figura 77)

Abbiamo riempito poi il cucchiaino contandone le gocce (figura 78) e ho specificato ad ognuno che le dimensioni di queste dovessero essere tutte uguali. È stato difficile far capire ai bambini come non far uscire dalla pipetta un getto l’acqua soprattutto ad A.B., perché non riuscivano bene a comprendere che per far uscire un goccio d’acqua c’è bisogno di una pressione minima.



Figura 78: contiamo le gocce che entrano nel cucchiaino

Questo è un movimento fine di coordinazione oculo manuale.

Dopo aver sperimentato ho detto ai bambini che siccome gli scienziati dopo aver scoperto, scrivono le loro teorie, noi a seguito di quanto fatto, avremo disegnato (dopo aver riordinato la classe).

M. Gina: “nel vostro disegno dovete disegnare quello che avete sperimentato e quello che avete osservato” (figure 79, 80 e 81)



Figura 79: il disegno



Figura 80: il disegno



Figura 81: il disegno

M.L è andato in opposizione perché voleva effettuare un disegno a piacere piuttosto che un disegno strutturato, per questo motivo rappresentato una goccia, dopo un urlo, solo con la promessa che di seguito avrebbe fatto quel che voleva.

Nonostante i miei numerosi tentativi di coinvolgere V e le sue numerose richieste di attenzione, non sono riuscita a fargli svolgere l'attività sia perché non aveva voglia di bagnarsi le mani, sia perché era in opposizione e non risponde va alle domande della scheda (figura 82).

Probabilmente la sua reazione è legata al non coinvolgimento oppure al disorientamento dato da una lezione diversa da quelle a lui quotidianamente proposte.



Figura 82: opposizione di V



Figura 83: i disegni dei nani scienziati

8 febbraio 2023

Secondo sistema: gli stati dell'acqua.

Dall'introduzione di questo sistema nasce il nome della nostra sperimentazione.

M. Iole: “durante le registrazioni cercate di fare silenzio quando parlano gli altri perché altrimenti non riesco a scrivere tutto ciò che scoprite. Voi siete i miei piccoli scienziati, protagonisti del mio libro.”

Ry. T.: “i dodici nani”

M. Iole: “Esatto, siete i *dodici nani scienziati*”

Prima di poter parlare dell'acqua allo stato solido ci siamo impegnati a descrivere nuovamente l'acqua allo stato liquido. Dalla ricapitolazione di quanto detto se ne deduce che per i bambini è: fredda, liscia, può essere attraversata da un dito, potabile e ha la forma del contenitore oppure di goccia (tutte queste descrizioni sono il frutto di una risposta a delle domande guida, sto notando, piano piano, che i bambini hanno difficoltà di esposizione).

Il ghiaccio è stato mostrato a sorpresa facendo questa domanda: “voi avete detto che l'acqua non ha forma, (mostro il ghiaccio), ma questa che forma ha?”

(*figura 84*)

M.L.: “CUBO”



Figura 84: Il ghiaccio

Da qui è iniziata la nostra *esperienza sensoriale*

Il gusto (figura 85)

I bambini hanno subito detto che l'acqua del ghiaccio è insapore come quella del bicchiere, inodore, ghiacciata e cammina sul banco.

Siccome poi parlavano sempre gli stessi bambini ho fatto elencare le caratteristiche ad uno alla volta così da renderli tutti partecipi.

M.L. in questa lezione è stato molto partecipe, ed oltre a descrivere quanto richiesto, ha notato alcune cose come:

M.L.: “Nel ghiaccio ci sono delle linee, che significa?”

M. Iole: “che si sta rompendo”

M.L.: “se tu mantieni il ghiaccio in bocca si scioglie un po”



Figura 85: esploriamo il ghiaccio con il gusto

M. Iole: “Come ha fatto l’acqua a diventare così fredda?”

M.L.: “nel freezer”

M. Iole: “E che cosa è cambiato?”

M.L.: “prima era cubo, adesso è una frittella”

Mentre teneva il ghiaccio in bocca poi:

M.L.: “mamma mia! Mi stavo affogando, stavo per morire. Maestra ho scoperto una cosa: con il ghiaccio si muore.”

Ho riportato questa affermazione perché, oltre ad essere un aneddoto simpatico, è anche testimonianza di come i bambini, nel mentre sperimentano, davvero si sentono degli scienziati.

Durante la merenda nelle ore successive, infatti, un bambino con sguardo sorpreso mi ha detto: maestra ho scoperto che i salatini si chiamano così perché sono salati.

Queste loro affermazioni sono dimostrazione del loro nuovo modo di guardare le cose. Grazie a questo stanno riuscendo a distogliere l’attenzione da ciò che già conoscono e pian piano stanno analizzato la stessa realtà in modo diverso, con

sguardo nuovo e con occhi nuovi. *Realtà già conosciute stanno diventando sconosciute e sorprendenti.*

Udito

M. Iole: “L’acqua allo stato liquido aveva il rumore della cascata, ma allo stato solido fa rumore?”

R.T: “Si, quando cade”

Tatto (figure 86 e 87)

F.G.: “se metti il dito vicino sembra che ha una forma diversa”

M. Iole: “Ah ma quindi allo stato solido si può attraversare? Si può mettere il dito attraverso?”

Bimbi: “no”

Ad un certo punto però mi sono resa conto dell’effettiva diminuzione della grandezza dei cubi e allora ho pensato fosse il momento giusto per rendere nota la trasformazione:

M. Iole: “Ragazzi ma dove sono finiti i vostri cubetti?”

Ry.T: “Maestra sono diventati più piccoli”

M. Iole: “Ma come mai sono diventati più piccoli?”

F.G: “perché si è sciolto”

M. Iole: “Quindi è diventato allo stato?”

Bimbi: “Liquido”

M. Iole: “E come ha fatto a diventare liquido?”

A.B: “Con il sole”



Figura 86: esploriamo il ghiaccio con il tatto



Figura 87: ghiaccio sciolto

M.K: “il ghiaccio si è sciolto perché le nostre mani sono *calde* “

Questa lezione è stata molto frenetica e le urla dei bambini sono state molte perché i processi di trasformazione del ghiaccio sono veloci e le caratteristiche sono palesi.

Per questo, infatti, le mie domande erano effettuate solo per constatare se effettivamente le loro scoperte erano sensate e legate a concetti già conosciuti. Per il resto, soprattutto in questa fase, i bambini hanno fatto delle constatazioni in modo del tutto autonomo.

Ho poi lasciato libero il loro ragionamento e sono emersi concetti come:

L'attrito del ghiaccio:

C.S.: l'acqua del ghiaccio è fredda e il ghiaccio spesso si attacca al guanto

Equilibrio termodinamico:

M. Iole: “Oltre che nel freezer, se la bevanda è calda dove lo mettiamo?”

Ad esempio, prendiamo la coca-cola, se è calda e ci mettiamo il ghiaccio dentro, che succede?”

F.G: “il ghiaccio la fa diventare fredda”

M. Iole: “E come fa?”

S.G: “Perché si scioglie e la fa diventare fredda”

M. Iole: “Come sono le vostre mani adesso?”

Bimbi: “Fredde”

M. Iole: “E prima com'erano?”

Bimbi: “Calde”

M. Iole: “E com'è successo?”

R.F: “Il ghiaccio le ha raffreddate”

M.L: “se metti la bottiglia nel freezer, il ghiaccio raggiunge la bottiglia e si fa fredda”

V. si è divertito molto a sperimentare con il ghiaccio ed era euforico ogni qualvolta notava un cambiamento.

In conclusione, i bimbi mi hanno fatto dimostrato di aver compreso le caratteristiche dell'acqua allo stato solido e i processi di *fusione* e *raffreddamento* (conoscono il processo, ma non la terminologia specifica).

15 febbraio 2023

Terzo sistema: travasi\peso

Abbiamo iniziato a lavorare leggendo la presentazione Prezi alla lavagna (*figure 88, 89, 90 e 91*), questa era organizzata in modo che gli argomenti si succedessero a partire dallo stato solido, liquido e gassoso della materia. Infatti, prima c'era una descrizione delle caratteristiche di ogni stato, e poi la relativa spiegazione di questo in relazione all'acqua.



Figura 88: Slides introduttiva del Prezi sull'acqua

Per capire se avessero effettivamente compreso il significato di ciascuno stato della materia, dopo la spiegazione di ognuno, gli ho chiesto di farmi degli esempi.

Per lo stato solido gli esempi sono stati: il cappello, il banco, il tavolo, le scarpe, gli occhiali e la lavagna.

Per lo stato liquido: la fontana, la Fanta, la Coca-cola, l'acqua santa e il the (M.K. e M.L hanno fatto gli esempi quali: il rubinetto e lo scarico perché hanno confuso il mezzo di erogazione con l'acqua stessa).

Per lo stato gassoso: la nuvola, il fumo della sigaretta, il vapore di quando mi faccio la doccia e il fumo che esce dal barbecue.

Abbiamo però chiamato “il vapore che esce dalla doccia” vapore acqueo.



Figura 89, Figura 90 e Figura 91: definizione di materia allo stato liquido, solido e gassoso.

L'esperimento è stato poi iniziato dividendo i bambini in due gruppi, siccome erano dispari all'unanimo hanno deciso di fare un gruppo da quattro bambini e uno da cinque.

Ho quindi presentato le tre protagoniste della giornata (la bottiglia grande, la bottiglia piccola e la bottiglia baby) e le bilance (figura 92).



Figura 92: esplorazione delle bilance

Prima di spiegare cosa saremo andati a fare ho dato dei precisi compiti ad ognuno dei componenti della squadra: c'era chi doveva riportare i dati in modo preciso, chi doveva pesare gli oggetti, chi controllare la misurazione e chi svuotare le bottiglie.

Come da progettazione questa fase prevedeva che si pesassero le bottiglie prima da vuote e poi da piene e che i dati fossero poi riportate nella tabella corrispondente. In questo caso noi, per una questione di praticità, abbiamo prima pesato le bottiglie da piene (prima la baby, poi la piccola e infine la grande).

M. Iole: “Come facciamo a pesare?”

A.B.: “Io so io! Bisogna mettere la bottiglia sopra la bilancia”

M. Iole: “Oltre a fare questo però quando pesate dovete stare attenti alla lancetta, perché il punto preciso in cui si ferma indica il peso della bottiglia.”

Nel procedere alla misurazione delle tre bottiglie le difficoltà che i bambini hanno riscontrato sono state:

- Individuare il peso quando la lancetta si fermava tra due grandezze;
- Riuscire a capire il peso della bottiglia grande piena perché quando l’abbiamo posizionata la lancetta ha compiuto due giri;
- Notare la differenza della grandezza del tappo della bottiglia baby;
- Conoscenza dei numeri maggiori di 100
- Numerare di 10 in 10.

Dopo aver scritto il peso di ciascuna bottiglia piena ho poi fatto una domanda per stuzzicare la loro attenzione:

M. Iole: “ma questo numero che cosa indica? Patate? Cipolle?”

Quando noi ci pesiamo a fianco al numero diciamo sempre qualcosa in più, ad esempio io peso 60...”

Bimbi: “kg”

M. Iole: “La bilancia ci dice quanto pesano gli oggetti e la lettera g di grammi ci serve per far capire a chi legge, che il numero che stiamo utilizzando ci indica il peso di un oggetto”

Durante la misurazione della bottiglia grande piena con la bilancia piccola hanno avuto difficoltà perché faceva tre giri. Abbiamo quindi utilizzato la bilancia grande, però in questa non venivano più indicati i grammi, ma i kg. La situazione pensavo potesse complicarsi, ma spiegando la differenza tra le due grandezze i bambini sono riusciti a fare automaticamente la conversione infatti:

M. Iole: “Guardate questa bilancia ci dice -guarda scienziato che questa bottiglia è pesante e non possiamo usare i grammi- infatti siccome non vuole scrivere numeri troppo grandi invece di 3000g ci dice 3kg”.

Continuo: “vediamo insieme dove si ferma la bilancia quando pesiamo la bottiglia grande”

La lancetta si era fermata sul valore di 2kg ma M.K. e M.L. hanno automaticamente risposto: “2000g”

Scrivere il numero 2000 in tabella è stato complesso, infatti, la maestra Gina infatti ha specificato che accanto al 2 avrebbero dovuto scrivere tre zeri.

Quando abbiamo dovuto svuotare le bottiglie per pesarle da vuote la maestra Gina ha chiesto: “dove la mettiamo quest’acqua se dobbiamo pesare le bottiglie da vuote?”

T.M: “maestra ma se li svuotiamo là? (Indicando la caraffa)”

M. Gina: “questa è piccola ce ne vorrebbero due”

Indirettamente è stato accennato il concetto di capacità

Dopo aver svuotato le bottiglie nel secchio (che abbiamo recuperato dai collaboratori scolastici) sono tornati tutti al proprio posto e hanno ricomposto le bottiglie rimettendo i tappi al di sopra (figura 93).

Abbiamo prima pesato la bottiglia baby, poi la bottiglia piccola e infine la bottiglia grande

Per vedere se effettivamente potessero intuire il concetto di tara ho chiesto:

“abbiamo scoperto quanto pesava la bottiglia d’acqua piena e quanto pesa la bottiglia d’acqua vuota, ma quanto peso l’acqua che sta dentro?”

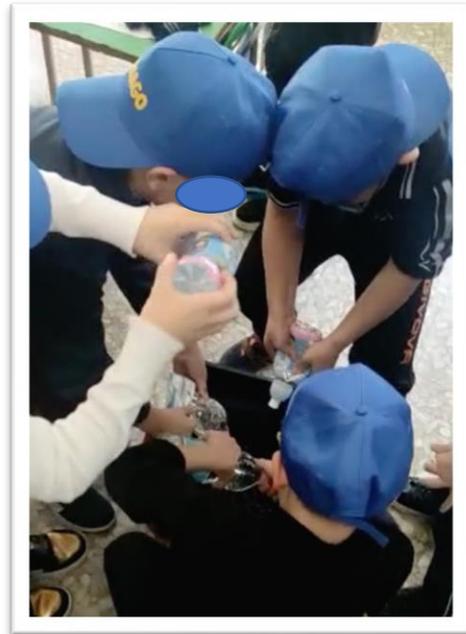


Figura 93: svuotiamo le bottiglie per pesare la tara

R.F ha risposto che per scoprirlo avremo potuto mettere tutta l'acqua dentro il contenitore della bilancia e M.L ha ribattuto che non ci sarebbe entrata tutta quella della bottiglia grande, ma che forse quella della piccola si.

Non ho colto questo modo di risolvere il problema perché volevo che rispondessero in relazione ai dati della tabella, quindi attraverso una sottrazione. Ho di conseguenza aggiunto, per orientare il loro ragionamento: “se la bottiglia piena pesa 2000g e la bottiglia vuota pesa 70g, quanto pesa l'acqua dentro?” (C'è da dire che tutti di valori che sono stati riportati qui sopra, quasi nessuno di questi era corretto perché i bambini, giocando con le bilance, le staravano di continuo).

A.S.: maestra 2075

A.S. aveva quasi colto il ragionamento ma purtroppo per me, il rendermi conto di aver tralasciato durante la progettazione molte cose, mi ha fatto perdere di vista i vari interventi e le intuizioni avute da ciascuno perché ero impegnata a seguire il mio itinerario.

Ho per questo continuato la sperimentazione mettendo a confronto i dati di entrambe le tabelle (figure 94 e 95) per poi procedere con i travasi.

NANI (2) → acqua → Vincenzo
→ Byron
→ Mike

de tabelle degli gnomi scimmietti.

	QUANTO PESA DA VUOTA?	QUANTO PESA DA PIENA?
BOTTIGLIA GRANDE 	75 g	2000 g
BOTTIGLIA PICCOLA 	60 g	630 g
BOTTIGLIA BABY 	80 g	340 g

Figura 94: tabella dati gruppo 1

NANI (2) → Tracy
→ Hala L → K
→ J. Lewis

de tabelle degli gnomi scimmietti.

	QUANTO PESA DA VUOTA?	QUANTO PESA DA PIENA?
BOTTIGLIA GRANDE 	120 g	2000 g
BOTTIGLIA PICCOLA 	80 g	640 g
BOTTIGLIA BABY 	120 g	340 g

Figura 95: tabella dati gruppo 2

Ho simulato quello che dovevano svolgere e ho chiesto di controllare attraverso l'azione *quante volte la bottiglia piccola entrava nella bottiglia grande*.

Entrambi i gruppi hanno riempito per 4/5 volte le bottiglie piccole (*figura 96*) però c'è stata una constatazione corretta da parte di A.S.: “stanno riempiendo il tavolo e non la bottiglia”.

Per via del fatto che non avessero gli imbuto i bambini hanno avuto difficoltà nel travasare il contenuto da una bottiglia ad un'altra.



Figura 96: contiamo quante volte la bottiglia piccola sta nella bottiglia grande

M. Iole: “com'è possibile che pur avendo la stessa bottiglia grande ad un gruppo ci sono volute 5 bottiglie piccole e all'altro 4?”

T.M: “forse perché hanno contato male e ne hanno messa un po' poca (riferendosi al gruppo delle cinque bottiglie)”

M. Iole: “A qualcuno forse è caduta dell'acqua”

A.S.: “a loro perché ce n'è voluta di *meno*”

Con questa risposta si nota che il concetto di quantità d'acqua ad alcuni bambini è poco chiaro. Per loro siccome il gruppo della quattro volte aveva messo meno bottiglie significava che aveva fatto cadere più acqua.

Invece il concetto è diverso: se la bottiglia si riempie con quattro volte, ma io comunque sono riuscita a riempirla con cinque volte, significa che ho riempito male la mia unità di misura oppure mi è caduta dell'acqua.

Allora ho cercato di orientare meglio il loro ragionamento.

M.K.: “io so ci sono volute cinque bottiglie, perché M.L. una volta ha riempito la bottiglia baby e non la bottiglia piccola”

M. Iole: “anche questo è vero, voi ne avete contate cinque ma una delle bottiglie non era uguale alle altre, poi un po’ di acqua io l’ho vista sul banco e po’ anche a terra”

Nella fase finale, per confermare che ci volessero quattro bottiglie piccole per riempire la bottiglia grande, ho rappresentato il tutto alla lavagna (figura 97).
Ho scritto il valore del peso della bottiglia grande (ovvero 2000g) affiancato da un’uguale.



Figura 97: bambini in ascolto e osservazione

Ho poi chiesto: “quante bottiglie piccole ci sono servite per riempire la bottiglia grande?”

Bimbi: “quattro”

E ho quindi scritto quattro volte il valore delle bottiglie piccole che avevano calcolato i bambini (635g)

M. Iole: “Che operazione abbiamo fatto per raggiungere la bottiglia grande?”

Bimbi: “il più”

M. Iole: “Abbiamo detto che una bottiglia grande è uguale a quattro bottiglie piccole; quindi, se io faccio la somma tra questi numeri che risultato dovei trovarmi?”

Ry.T.: “Maestra fai 635 (numero pattuito perché scelto tra 640 e 430)

+635+635+635

Al risultato tutti si sono meravigliati perché non è stato uguale a 2000g

M. Iole: “doveva venirci il numero 2000 ma ci è venuto un numero più grande, che cosa abbiamo sbagliato?”

Ry. T: “mistero”

M. Iole: “Lo scopriremo la prossima volta”

M.L. durante questa sperimentazione ha utilizzato spesso la voce da bambino piccolo, questo lo fa soprattutto nei momenti in cui si sente accolto e in cui gli piace particolarmente l'attività. Ha però inoltre mostrato opposizione durante la rappresentazione dei numeri perché lo frustrava il non conoscerli.

V non è stato pienamente partecipe nella definizione delle grandezze però ha partecipato passando e svuotando le bottiglie.

Nel mentre sperimentavo mi sono resa conto che nella progettazione non ho:

- controllato se le bilance fossero tarate nel modo giusto;
- valutato di spiegare all'inizio dell'attività il funzionamento di ciascuno degli oggetti;
- valutato che lo spessore della plastica della bottiglia baby fosse maggiore;
- ho sottovalutato il concetto di tara pensando fosse possibile introdurlo attraverso quest'attività;
- considerato l'uso degli imbuti;
- reso difficile la rappresentazione dei travasi perché invece dei disegni ho utilizzato i numeri.

Questa sperimentazione mi ha inizialmente lasciato con l'amaro in bocca perché, avendo riscontrato molte difficoltà in prima persona, pensavo che i bambini non avessero capito e non avessero partecipato abbastanza. In verità mi sono resa conto che per quanto questi concetti fossero realmente difficili, tutti hanno partecipato e alcune loro intuizioni sono state corrette.

Oltre a capire che non tutto quello che progettiamo segue il nostro volere, mi sono resa conto che è stato un argomento nuovo anche per me che ho perfezionato assieme a loro.

Ne segue che ripeteremo l'attività aggiustando il tiro nei punti in cui ci sono stati degli errori, ripeteremo i travasi utilizzando una bilancia analitica che ci sottragga il peso della tara, utilizzeremo gli imbuti e tareremo le bilance prima di ogni misurazione.

6 marzo 2023

Continuo sistema travasi\peso

M.L e V sono assenti

Ho deciso di ripartire dal concetto di peso sia perché la volta scorsa è stato confusionario, sia perché mancavano ancora due travasi.

Ho ripresentato ai bambini le schede fatte e i materiali.

Nonostante loro conoscessero già la bilancia rossa e grande, gliel'ho rimostrata chiedendogli di fare una differenza tra questa e la nuova bilancia digitale.

Le cose interessanti sono che loro hanno descritto tutte le differenze, da quelle estetiche a quelle funzionali e che, rispetto all'inizio, il loro sguardo sta diventando man mano sempre più critico.

Siamo partiti guardando la proprietà della bilancia digitale di eliminare il peso della tara (*figura 98*). Per fare ciò ho fatto prima pesare la bottiglia quando la bilancia analitica aveva già calcolato la tara, e poi l'ho fatta pesare prima del calcolo di quest'ultima, così ne che risultasse tale la bottiglia.

Nel secondo caso il valore del peso della bottiglia che prima era 29g è diventato zero.

M. Gina: “e che cosa è successo?”

R.F: “si è rotta”

Per osservare meglio F.G ha tolto la bottiglia dalla bilancia

M. Iole: F.G hai fatto bene! Che cosa dice?”

F.G.: “-29g”

M. Iole: “Prova a rimetterla”

F.G: “è sempre zero”



Figura 98: alla scoperta della bilancia digitale

Ho spiegato ai bambini che questa differenza è causata dal volere della bilancia che, per facilitarci i compiti, ci toglie il peso della bottiglia, così che noi scopriamo solo quello dell'acqua.

Dopo aver scoperto la nuova funzione della bilancia digitale ho chiesto a T.M. di spiegare quello che abbiamo fatto assieme durante i travasi della scorsa volta. T.M.: “abbiamo fatto il calcolo di quanto pesava la bottiglia e poi ci siamo chiesti: che cosa succede quando mettiamo la bottiglia piccola nella bottiglia grande?”

M. Iole: “e ti ricordi che cosa è successo?”

T.M.: “mi ricordo solo che è entrata quattro volte”

Ho eseguito il conteggio di quante volte entra la bottiglia piccola nella bottiglia grande, eseguendo i travasi con l'ausilio della bilancia analitica (*figura 99*).

M. Iole: “Guardate che faccio: devo riempire la bottiglia grande con la bottiglia piccola. La bottiglia grande pesa 2000g mentre la bottiglia piccola 500g, vediamo quante volte io devo usare la bottiglia piccola per riempire la bottiglia grande, contate insieme a me.”

Ho messo la prima volta e abbiamo controllato il primo valore: 499g

Abbiamo continuato con 2 volte: 885g

Tre volte: 1346g

Quattro volte: 1912g

Ho detto ai bambini che in realtà la misurazione non è pienamente corretta perché, essendo la bottiglia un po' rovinata, non riusciva a raccogliere tutta l'acqua necessaria. Di conseguenza non siamo arrivati a 2000g, ma in realtà, se la bottiglia fosse stata integra, ci saremmo arrivati.



Figura 99: controllo dei travasi della bottiglia piccola nella bottiglia grande

Siamo quindi arrivati a 2000g aggiungendo la quantità che ci mancava.

Ci siamo divisi poi nei gruppi della volta scorsa e, siccome in quel caso non riuscivano autonomamente ad autoregolarsi, ho dato ad ognuno un compito ben preciso e poi, per ciascun gruppo un imbuto.

Per ognuno degli imbuti disponibili i bambini hanno scelto quello più adeguato all'azione di travasi, che in questo caso prima è stato della bottiglia baby nella bottiglia grande e poi della bottiglia baby nella bottiglia piccola (*figure 100 e 101*).



Figura 100: travasi della bottiglia baby nella bottiglia grande



Figura 101: travasi della bottiglia baby nella bottiglia piccola

Una volta finito il conteggio ho dato a ciascun gruppo la scheda da compilare (*figure 102 e 103*) e, finita questa, abbiamo corretto alla lavagna i valori (*figura 104*).

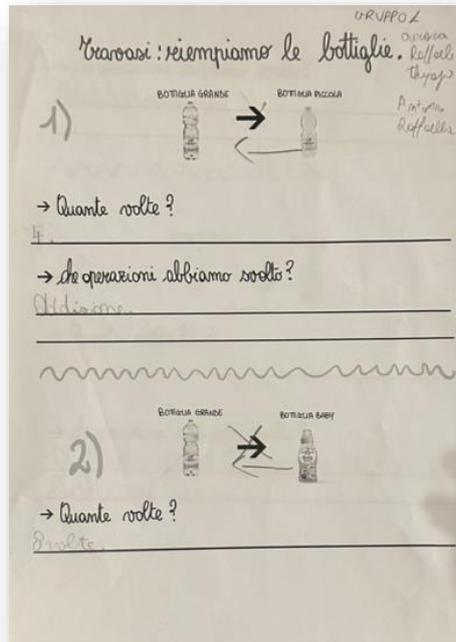


Figura 102: prima parte della scheda didattica sui travasi

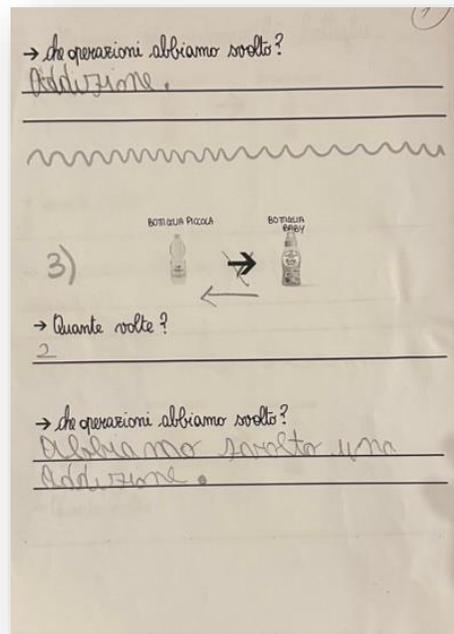


Figura 103: seconda parte della scheda didattica sui travasi

Per prima cosa abbiamo verificato se la bottiglia piccola entrava effettivamente quattro volte nella bottiglia grande. Come nella volta precedente abbiamo disegnato alla lavagna la bottiglia grande, al di sotto del quale c'era segnato il valore del peso e affianco l'uguale e le quattro bottiglie piccole, tra le quali era

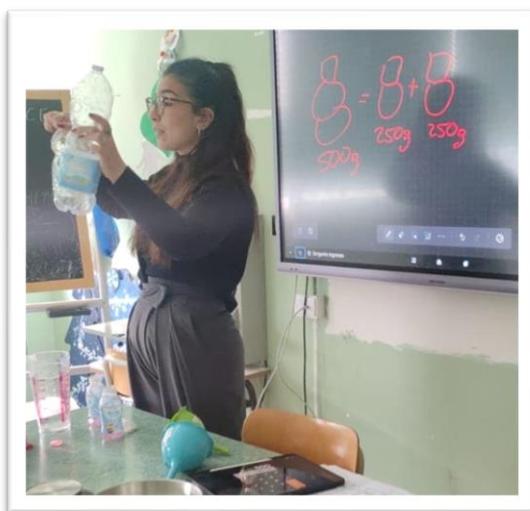


Figura 104: verifica dei risultati tramite rappresentazione grafica e calcolo matematico

interposto il segno dell'addizione.

Al di sotto delle bottiglie piccole abbiamo scritto il valore di 500g, ne consegue che l'operazione da svolgere, come ha detto T.M è: $500+500+500+500$.

M. Gina: "e quindi? Potremo anche fare una moltiplicazione"

Andando con la calcolatrice ad effettuare il calcolo 500×4 abbiamo verificato effettivamente

che la bottiglia piccola entra quattro volte nella bottiglia grande.

Lo stesso procedimento è stato realizzato anche per la bottiglia baby nella bottiglia grande, in questo caso un gruppo affermava ci entrasse sette volte e mezzo e un altro otto volte.

In questo caso, piuttosto che l'addizione, T.M ha subito detto che sarebbe stato più veloce fare 250×8 e abbiamo così verificato che la bottiglia baby ci entra otto volte.

Per ultimo abbiamo controllato le volte della bottiglia baby nella bottiglia piccola, che sono state due.

In conclusione, ho mostrato ai bambini la scheda delle volte da me elaborata che hanno man mano corretto riportando i dati sul quaderno (inizialmente la scheda non era corretta perché questa si rifaceva ai dati scoperti dal gruppo dei bambini della IIC).

Come trasposizione didattica hanno ricopiato il disegno e le equazioni figurate sul quaderno, scrivendone anche alcune note. Ho deciso, durante la sperimentazione, di farglielo riportare sul quaderno per creare un primo approccio a questa tipologia di rappresentazione matematica (figure 105 e 106).

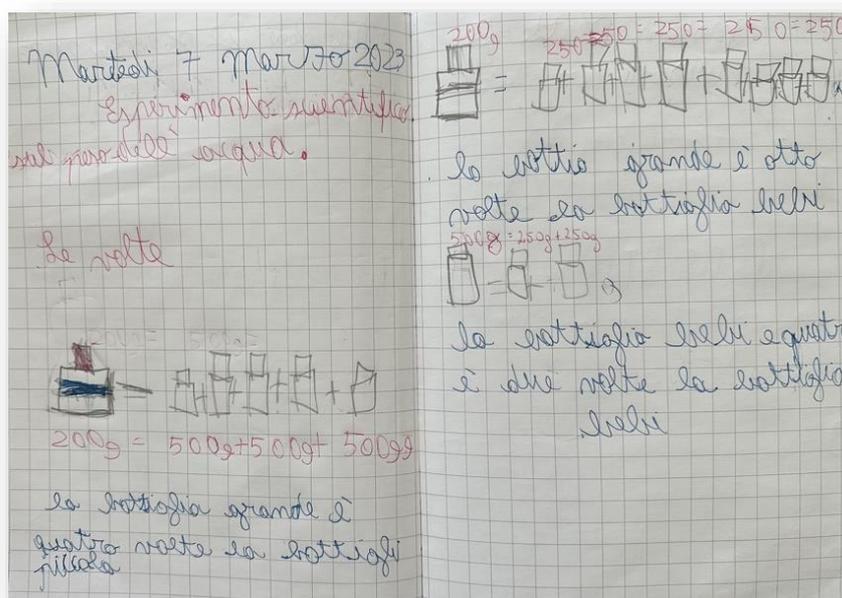


Figura 105: esempio uno di trasposizione didattica

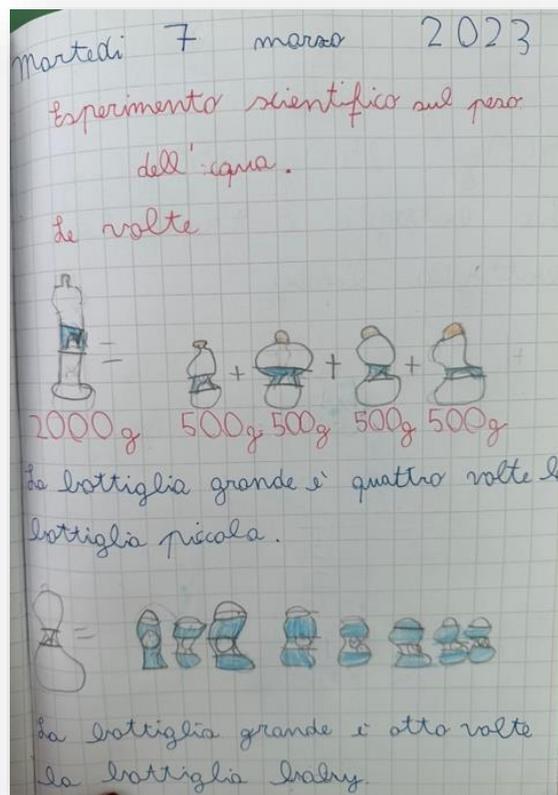


Figura 106: esempio due di trasposizione didattica

14 marzo 2023

Il 14 marzo i bambini hanno affrontato con la M. Gina, in una lezione tradizionale, il concetto di misure. Durante questa ho avuto modo di ricapitolare quelle utilizzate assieme in travasi e di annunciare quella della capacità. Con mia sorpresa e soprattutto piacere ho notato, non solo, che i bambini ricordavano quanto affrontato assieme, ma che avevano addirittura capito il concetto di simbolo.

Quando ho fatto un esempio dicendo “posso misurare il banco e dire che è lungo 10 kg?” I bambini mi hanno subito risposto di no, così come è stata immediata la risposta quando ho fatto la differenza tra il mio peso e la lunghezza.

Mi hanno dimostrato di aver capito anche le varie differenze tra gli strumenti di misura e assieme a me hanno incominciato a collegare ad ogni oggetto una specifica grandezza.

Mentre stavamo affrontando gli argomenti la M. Gina ha fatto guardare un video nel quale la protagonista ha fatto vedere come un oggetto più piccolo può essere utilizzato per misurare un oggetto più grande.

Questa lezione è stata utile perché sarà un buon punto di partenza per il concetto di capacità.

16 marzo 2023

Terzo sistema: travasi capacità

Siccome la volta precedente c'erano stati molti assenti, prima di procedere alla spiegazione del funzionamento del nuovo strumento (ovvero la caraffa) abbiamo fatto assieme alcuni esempi di misurazione delle grandezze.



Figura 107: materiale

Ry.T. ci ha tenuto a specificare che l'acqua, oltre a doverla pesare con la bilancia si misura in grammi e con l'aiuto di un contenitore.

Durante le mie domande, così come per i primi sistemi, alla domanda qual è *l'unità di misura* non ho avuto risposta in quanto loro non hanno associato unità di misura alla parola *simbolo*, che è quella che abbiamo utilizzato per parlare di grammi nel corso delle attività di travasi\peso.

Ho introdotto l'attività di travasi\capacità dicendo ai bambini che avremo dovuto fare la stessa cosa della volta precedente, con l'unica differenza che in questo caso, non avremo più utilizzato le bilance, ma le caraffe, e non avremo più parlato di peso, ma di capacità.

Gli ho spiegato che con la caraffa non peseremo più l'acqua ma controlleremo il livello che raggiunge l'acqua, ovvero la sua capacità.

Le caraffe a disposizione erano di due tipologie: una più bassa e “cicciettella” e una più alta e “magra”, entrambe però della stessa capacità. Per verificare se capissero effettivamente che la capacità fosse la stessa, e che l’unica differenza fosse la forma, gli ho detto di osservare con attenzione.

M. Iole: “che differenza c’è tra queste due?”

S.G: “è minuscola questa” (indicando quella più bassa)

R.F.: “e anche più cicciettella”

M.M.: “due sono uguali e le altre due sono uguali” (perché di ogni caraffa ne avevamo due uguali per ciascuna)

M. Iole: “Il livello di tutte e due è però sempre 1000”

R.F: “ma com’è possibile?”

R.T: *“perché quella è ciccietta e poi una è più alta e una è più bassa”*



Figura 108: calcolo della capacità della bottiglia grande

Dopo aver suddiviso i bambini in due gruppi, ho consegnato a ciascuno una scheda. Il procedimento è stato lo stesso della scorsa volta, sulla scheda c’era raffigurata una tabella nella quale dovevano indicare le varie capacità delle bottiglie (figure 108 e 109).



Figura 109: fase della documentazione dei dati

M. Iole: “dovere svuotare le bottiglie nella caraffa e il livello che raggiungono lo dovete riportare nella tabella” (oltre a spiegare la consegna oralmente ho anche fatto un esempio con la pratica)

Continuo: “Iniziamo dalla bottiglia grande *ma fate attenzione*: questa bottiglia non entra in una sola caraffa, ma entra in due. Quindi arrivate a 1000 millilitri nella prima caraffa e poi ripetete il procedimento nella seconda.”

Come al solito ognuno dei componenti della squadra aveva un compito così che si dividevano le responsabilità.

Durante l'attività di calcolo della capacità della bottiglia grande ho notato che la caraffa bassa non era proprio precisa nonostante i bambini non avessero sbagliato nulla. Infatti, i bambini di questo gruppo riscontreranno diverse difficoltà anche nelle attività successive.

Nel primo valore della bottiglia grande entrambi i gruppi hanno trascritto 2000 perché automaticamente hanno fatto la somma delle due caraffe. Abbiamo poi proceduto con la piccola e la baby.

Siccome non ho spiegato esplicitamente l'unità di misura della capacità i bimbi hanno riportato a fianco ad ogni numero la lettera g che abbiamo poi modificato con il simbolo giusto (*figure 110 e 111*).

QUALE LIVELLO RAGGIUNGE L'ACQUA?	
BOTTIGLIA GRANDE 	2000 ml
BOTTIGLIA PICCOLA 	500 ml g
BOTTIGLIA BABY 	300 ml

Figura 110: documentazione dati raccolti dal primo gruppo

QUALE LIVELLO RAGGIUNGE L'ACQUA?	
BOTTIGLIA GRANDE 	2000 g
BOTTIGLIA PICCOLA 	300 g
BOTTIGLIA BABY 	250 g

Figura 111: documentazione dei dati del secondo gruppo

Nella seconda fase e quindi nel momento delle volte abbiamo per prima cosa travasato la capacità della bottiglia piccola in quella della bottiglia grande (*figura 112 e 113*) e contato le volte, la capacità della bottiglia baby nella capacità della bottiglia grande e infine la capacità della bottiglia baby nella bottiglia piccola.



Figura 112: travasi della capacità della bottiglia piccola nella bottiglia grande



Figura 113: la capacità della bottiglia piccola entra quattro volte nella capacità della bottiglia grande

Durante quest'attività V. ha partecipato senza aver paura di bagnarsi e ha chiesto più volte di essere coinvolto nei turni dove si prevedeva di versare l'acqua.

Nel primo travaso (piccola-grande) una volta che avevano aggiunto la bottiglia piccola due volte nella prima caraffa, ho fatto una domanda per vedere se intuivano la proporzionalità del pensiero matematico.

M. Iole: "Se in una caraffa ne ho messe due di bottiglie piccola in due caraffe quante ne metterò?"

La risposta è sempre stata di *due*

Si sono autogestiti e regolati durante i travasi senza che noi maestre delineassimo i modi in cui condurre le azioni. La loro autonomia d'azione è dipesa dalla loro consapevolezza nelle azioni e nelle cose da fare.

Anche in questo caso, il gruppo con le caraffe più basse, invece di riportare quattro volte, ha riportato quattro volte e mezzo.

Travasi baby-grande

Ho fatto la stessa domanda anche in questo caso: “se la bottiglia baby in una caraffa è entrata quattro volte, in due caraffe quante volte entrerà?”

T.M: “otto volte”

Nonostante T.M mi avesse comunque risposto otto volte, avendo il suo gruppo le caraffe non tanto precise, mi ha detto che in due caraffe la bottiglia piccola è entrata cinque volte. Credo che in questo caso però, più che un errore dipeso dalle caraffe, fosse un errore di calcolo.

Travasi baby-piccola

Li ho avvertiti che in questo caso sarebbero dovuti arrivare al livello di 500ml in una sola caraffa.

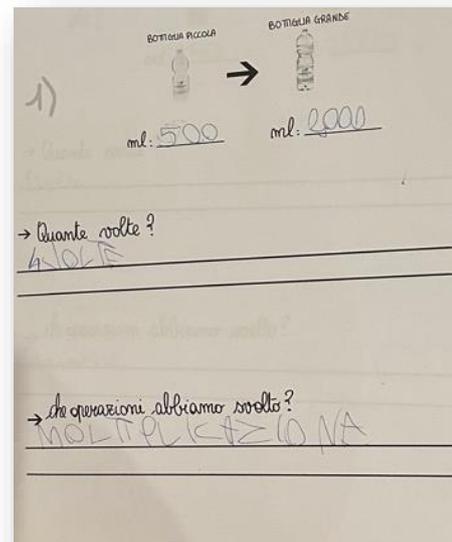


Figura 114: esempio numero uno di scheda travasi completa

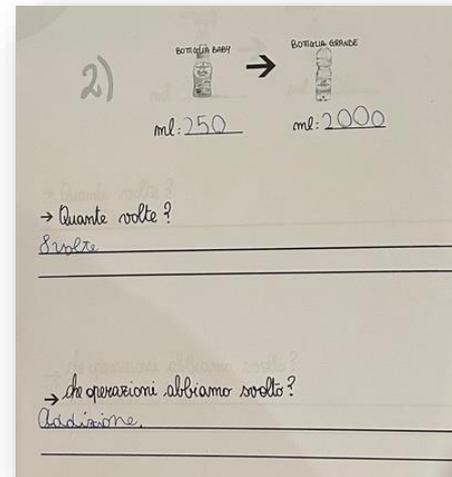


Figura 115: esempio numero due di scheda travasi

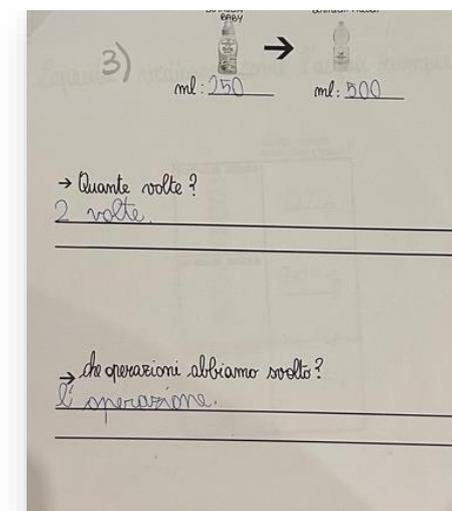


Figura 116: esempio numero tre di scheda travasi

Dopo aver calcolato le volte abbiamo compilato la seconda scheda (figure 114, 115, 116, 117 e 118) come da progettazione. Inizialmente li ho dovuti guidare, poi successivamente hanno continuato da soli.

M.L. ha partecipato attivamente ed ha addirittura scritto lui una parte della scheda (in corsivo).

Parlando con la docente di sostegno di V. ci siamo ritrovate in quanto, secondo il nostro punto di vista, le attività compensative previste per lui avrebbero potute essere capite, ma siccome il contesto di laboratorio in gruppo non permette un rapporto *uno ad uno*, il concetto non poteva essere effettivamente affrontato singolarmente per lui. Ciò ha implicato che la sua partecipazione nel corso del



Figura 117: gruppo uno esegue la scheda dei travasi

tempo è stata sempre maggiore, ma che la comprensione dei concetti non è stata pienamente afferrata.

Mi sono però fermata a pensare che in effetti tutti sono stati parte della progettazione, ma così come V. ne ho persi molti durante le varie spiegazioni perché ogni bambino ha un suo modo di apprendere e di recepire i concetti.

Non possiamo far tendere tutti allo stesso livello di ragionamento, perché ognuno ha il proprio e ci sono bambini più autonomi di altri, però la didattica laboratoriale è un buon mezzo per non far sentire nessuno escluso (e bene o male il bagaglio culturale finale sarà sempre un po' più ricco di quello iniziale).



Figura 118: gruppo due esegue la scheda dei travasi

Abbiamo infine corretto le schede alla lavagna (figure 119, 120, 121 e 122). Nel caso di travasi piccola\grande i due gruppi erano in contrasto tra di loro in quanto un gruppo affermava che ci entrava quattro volte e l'altro cinque. Nel secondo baby\grande un gruppo aveva riportato cinque volte mentre l'altro otto e in baby\piccola entrambi concordavano sulle due volte.

Così come per travasi abbiamo verificato i risultati con la nostra rappresentazione grafica e la calcolatrice.

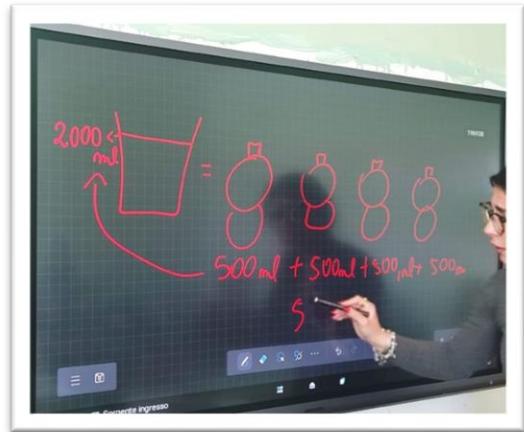


Figura 119: correzione delle volte alla lavagna

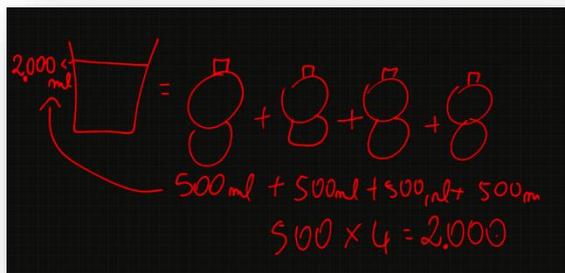


Figura 120: rappresentazione grafica, alla lavagna, delle volte di travasi piccola\grande

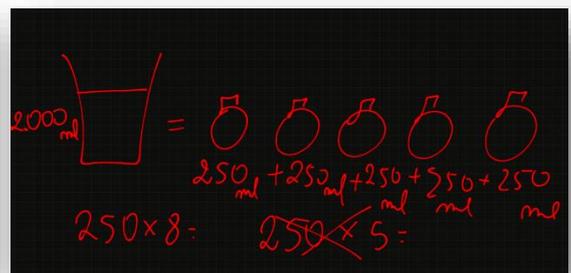


Figura 121: rappresentazione grafica, alla lavagna, delle volte di travasi baby\grade

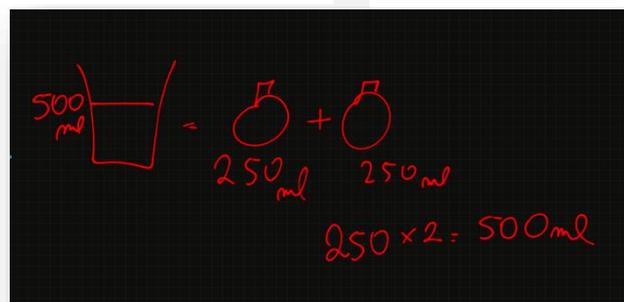


Figura 122: rappresentazione grafica delle volte, alla lavagna, di travasi baby\piccola

Quarto sistema: peso e volume & Quinto sistema: galleggia o affonda?

20 marzo 2023

Rispetto a quanto previsto dalla progettazione il quarto e quinto sistema sono stati svolti in un unico intervento perché, da programmazione, doveva iniziare un'altra sperimentazione didattica, ovvero quella della "Mission Butterfly".

Ho iniziato la sperimentazione mostrando ai bambini i vari oggetti e facendo descrivere ognuno di essi prima solo guardando, poi toccando e poi effettuando dei confronti.

Inoltre, il momento dell'analisi degli oggetti è stato un momento in cui i bambini tra di loro si sono confrontati e hanno fatto delle ipotesi, che poi reciprocamente hanno confermato o confutato. Per questo motivo la discussione verrà trascritta proprio come effettuato in classe, non segue una linea d'attuazione precisa ma è molto confusionaria e interconnessa.

La spugna è stata descritta come: rosa, piccola, morbida, assorbe l'acqua, è leggera.

Il dado

M.L: "è fatto come la spugna"

Descrizione: ha i numeri, è arancione e i puntini neri

M. Iole: "qual è la differenza tra queste due spugne?"

M.L: "uno è piccolo e uno è grande, uno è quadrato e uno è ovale, uno è a puntini e uno no"

R.F: "uno è rosa e uno è arancione"

M. Iole: "Qual è più pesante?"

Ry.T: "il dado perché quello si riempie più di acqua"

Pallone: azzurro, ha lo scudetto del Napoli, è di plastica, è leggero, è a cerchio, è rotondo e salta anzi *rimbalza*.

M. Iole: “Secondo voi qual è più pesante tra il dado e il pallone?”
(figura 123)

I bimbi per alzata di mano hanno votato per il pallone, io ho quindi detto che: “non è così, il dado è più pesante, ma secondo voi perché?”

Ho fatto passare il pallone tra le mani di ognuno così che potessero simulare una bilancia e capire effettivamente la motivazione.

R.F: “secondo me è più pesante perché è di gomma”

M. Iole: “E poi che differenza c’è”

M.L.: “l’aria”

M. Iole: “Uno dentro ha l’aria l’altro invece è pieno di gomma”

Uovo di polistirolo: è pieno, duro, ovale, leggero (il materiale è stato detto da loro in modo autonomo, mentre invece la questione del “pieno”, a seguito di una mia domanda).

Prima di procedere alla descrizione dell’uovo di pietra l’ho fatto toccare con le mani:

M.L.: “ma è pesantissimo”



Figura 123: gioco della bilancia e confronto tra peso del dado e peso del pallone



Figura 124: passaggio degli oggetti

M. Iole: “Di che materiale è fatto?”

R.F.: “di pietra”

M.L.: “maestra Iole uno è leggero leggero, uno invece è pesante pesante”

Ho mostrato poi tutte e tre le papere (figura 125) che sono state descritte come: ha il becco, è giallo, è leggera perché è fatta di gomma, ha un buco.



Figura 125: le papere di plastica

La pallina: è tonda e viola, ha l'aria dentro, è leggera, è morbida

M. Iole: “Che differenza c'è tra queste due (palla e pallone)?”

Bimbi: “Una è più grande e una è più piccola”

M. Iole: “Qual è quella più pesante?”

Bimbi: “La palla grande”

M. Iole: “Perché?”

R.T: “Perché dentro c'è più aria”

F.G.: “perché è grande”

Mi sono soffermata sull'intervento di F.G. Gli ho fatto prendere tra le mani il pallone e il sasso e gli ho richiesto quali dei due fosse più pesante; lui dopo il confronto mi ha risposto il sasso. Gli ho quindi detto di fare attenzione perché un oggetto piccolo può essere più pesante di un oggetto grande e non c'entra la grandezza.

Palla da tennis: pelosa, ha delle linee, è piccola.

I due bicchieri: uno è di vetro e uno è di plastica, quello di vetro è trasparente mentre quello di plastica “si vede di meno”.

M. Iole: “Qual è il più pesante?”

Bimbi: “il bicchiere di vetro”



Figura 126: gioco della bilancia e confronto tra il peso della pallina da tennis e il peso della pallina viola

Tappo di sughero e tappo della bottiglia

M.L: “Uno è a forma di cilindro e uno è a cerchio, uno è per la birra e uno è per il vino”

M. Iole: “Di che materiale sono fatti”

A.B: “uno è fatto di legno e uno è fatto di vetro”

M. Iole: “Diciamolo meglio, questo è fatto di sughero e questo...?”

M.L: “di metallo”

Il palloncino: è grande, è pieno di aria, è leggero.

Infine, ho presentato le sfere d’acqua (figura 127).

M. Gina: “quali sono le caratteristiche della sfera?”

“È tonda, è viscida, si rompe facilmente, rimbalza, è trasparente”



Figura 127: causa\effetto trasformazione della grandezza delle sfere grazie all'acqua

Dopo aver descritto i vari oggetti è arrivato poi il momento della classificazione (che non abbiamo fatto graficamente ma attraverso un gioco).

Ho suddiviso i bambini in due gruppi al primo ho dato il compito di ordinare gli oggetti dal più grande al più piccolo, mentre al secondo dal più pesante al più leggero (figura 128).

Quando il primo gruppo ha concluso la classificazione, il secondo ha valutato se questa fosse giusta. Il bicchiere di plastica, infatti, è stato



Figura 128: classificazione dal più grande al più piccolo

spostato e invece di essere posizionato dopo del bicchiere di vetro, l'abbiamo messo prima.

Uno spunto che non ho potuto cogliere durante questa fase e è che la classificazione delle grandezze può essere fatta sia in base alla *larghezza* degli oggetti, che in base alla *lunghezza*. Non l'ho colta perché il punto d'arrivo, in questo caso, non era effettivamente la grandezza in senso di dimensioni, ma la differenza tra questo e il concetto di peso.

Il gruppo due ha poi organizzato gli oggetti dal più pesante al più leggero (*figura 129*) ed è poi stato corretto dal primo gruppo.



Figura 129: classificazione dal più pesante al più leggero

Successivamente abbiamo preso il quaderno di scienze, scritto la data e ritagliato il titolo della nostra scheda. Gli strumenti che ci sono serviti sono stati: le forbici, la colla, la penna, gli oggetti descritti e una vaschetta trasparente piena d'acqua.

Abbiamo dapprima incollato il titolo al di sotto della data poi in base all'ordine che era presente sulla scheda abbiamo:

- ritagliato l'immagine che rappresentava l'oggetto che avremo immerso nell'acqua e incollato questo sulla sinistra del foglio;
- immerso l'oggetto reale nella vaschetta trasparente e osservato il comportamento;
- scritto sulla destra del foglio, accanto all'immagine, le nostre osservazioni.

Questa modalità di azione ha rallentato l'intera attività, sarebbe stato molto più veloce farli ritagliare tutti, incollarli sul quaderno e poi scrivere per ciascuno di esso le osservazioni (figure 130, 131 e da 140 a 145).



Figura 130: trasposizione didattica

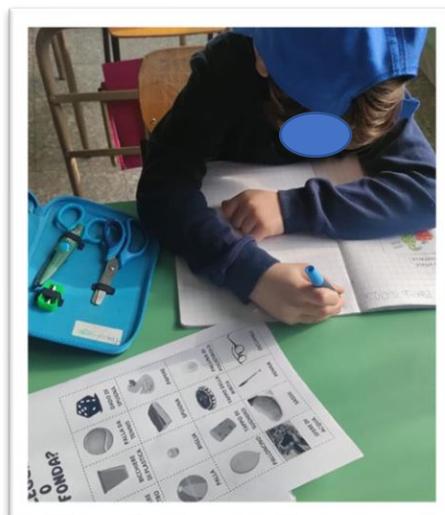


Figura 131: trasposizione didattica

M.L ha svolto l'attività in modo diverso perché ha velocemente ritagliato e incollato gli oggetti uno a fianco all'altro e poi scritto le sue previsioni (quelle di cui era in realtà più certo) sul quaderno. Man mano che poi ha osservato gli oggetti nella vasca le ha modificate.

Era molto partecipe e molto spesso infatti era proprio lui a condurre il ragionamento, essendo però più lento a scrivere in corsivo non ha voluto farlo perché questo avrebbe implicato un suo rallentamento. Infatti, piuttosto che scrivere affonda o galleggia, ha indicato il fenomeno con una freccia verso l'alto o verso il basso.

Durante il corso dell'attività sia a C.S sia a M.K ho detto di procedere come M.L, ovvero attraverso le frecce, ma in realtà la M. Gina mi ha poi detto che lei avrebbe voluto che continuassero a scrivere in corsivo. Ho accettato la sua proposta anche se avrei preferito non stressarli con la scrittura in quanto lo scopo della mia sperimentazione era analizzare il loro ragionamento.

Primo oggetto: *bicchiere (figura 132)*

Da vuoto i bambini hanno scritto che galleggia a metà, però poi ci siamo anche resi conto che da pieno affonda, così abbiamo aggiunto questa precisazione.



Figura 132: sperimentazione con il bicchiere di vetro

Bicchiere di plastica (figura 133)

Da vuoto galleggia tutto sopra l'acqua
M.L: "ma che ha le scarpe magiche?"

Da pieno affonda, però a differenza del bicchiere di vetro, non tocca il fondo della vasca.

R.F: "ho scoperto una cosa, perché quello là di vetro è più pesante e quindi l'acqua si accumula di più e non riesce a salire; invece, quello là di plastica è più leggero e quindi ce la fa a salire."



Figura 133: effetto della spinta di Archimede sulla pallina

Palla da tennis (figura 133 e 134)

R.F: "Ry.T dice che affonda, io invece dico che galleggia"

M. Iole: "Però ricordatevi di una cosa: dentro la palla c'è l'aria."

Abbiamo scoperto che galleggia sia quando la posizioniamo semplicemente sopra l'acqua, sia quando la spingiamo sul fondo. In questo caso però fa una cosa particolare: risale.



Figura 134: pallina che affonda perchè incastrata nel bicchiere di vetro

Durante l'attività M.L ha scoperto che se mettiamo la pallina nel bicchiere di vetro pieno sul fondo della vasca, anche la pallina non riesce a risalire.

Il *dado* galleggia a metà quando è vuoto e un po' più giù quando è pieno (figura 135). Nella vasca sembrava che quasi affondasse perché le dimensioni erano diverse, ho spiegato che in realtà non affonda completamente in altri contenitori più grandi (nel contesto informale questa precisazione non è stata necessaria perché hanno potuto verificare questo fenomeno con i propri occhi).

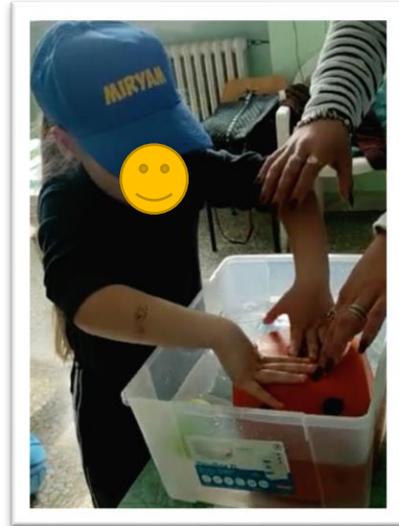


Figura 135: *dado galleggia interamente per via delle dimensioni ridotte della vaschetta*

Il pallone galleggia come la pallina da tennis, ma quando l'abbiamo spinato verso il basso ha fatto salire il libello dell'acqua perché come ha detto R.T: “la palla si prede il suo posto”.

La *spugna* (figura 136) si è comportata come il dado solo con la differenza che, come ha detto R., ha cambiato colore da bagnata

Durante la trascrizione delle osservazioni i bambini autonomamente si correggevano, ad esempio R.T mi ha chiesto se dovesse scrivere che la spugna “galleggia a metà”, ma M.L. gli ha risposto che galleggia a metà soli se la spingi.



Figura 136: *sperimentazione con la spugna*

Papera (figura 137)

M.M: “prendi la grande o la piccola?”

M. Iole: “È la stessa cosa perché sono uguali di forma e tutte e tre si comportano allo stesso modo”

Abbiamo scoperto che la Paparella galleggia a testa in giù perché come ha detto R.F “ha la testa pesante e il corpo leggero”.



Figura 137: la papera galleggia a testa in giù perché ha la testa più pesante e il corpo più leggero

Palloncino

R.M: “galleggia come la palla “

Ad un certo punto della sperimentazione ho notato V. molto attivo; infatti, dopo aver tagliato le varie immagini mi ha preso la mano come richiesta delle indicazioni su come procedere.

Allora dopo avergli fatto incollare le immagini gli ho fatto rii-osservare il comportamento degli oggetti immersi in acqua.

Per ogni oggetto, a modo suo, ha detto galleggia o affonda, però, per aiutare la sua trasposizione didattica, gli ho fatto disegnare le frecce proprio come alcuni altri bambini. Oltre a dirmi il comportamento, è riuscito anche a prendere autonomamente gli oggetti in ordine e a metterli in acqua man mano che doveva procedere la sua trascrizione.

Per i successivi oggetti i bambini hanno proceduto allo stesso modo facendo dapprima delle supposizioni e poi verificandole e riportando sul quaderno il risultato:

il tappo di sughero galleggia (*figura 138*);

il tappo della bibita affonda (*figura 139*);

la pallina viola galleggia;



Figura 138: il tappo di sughero galleggia

le sfere di acqua affondano e cambiano colore
quando sono immerse;
il sasso affonda,
la penna galleggia perché è fatta di plastica;
gli occhiali di R.F affondano.



*Figura 139: il tappo della
bottiglia affonda*

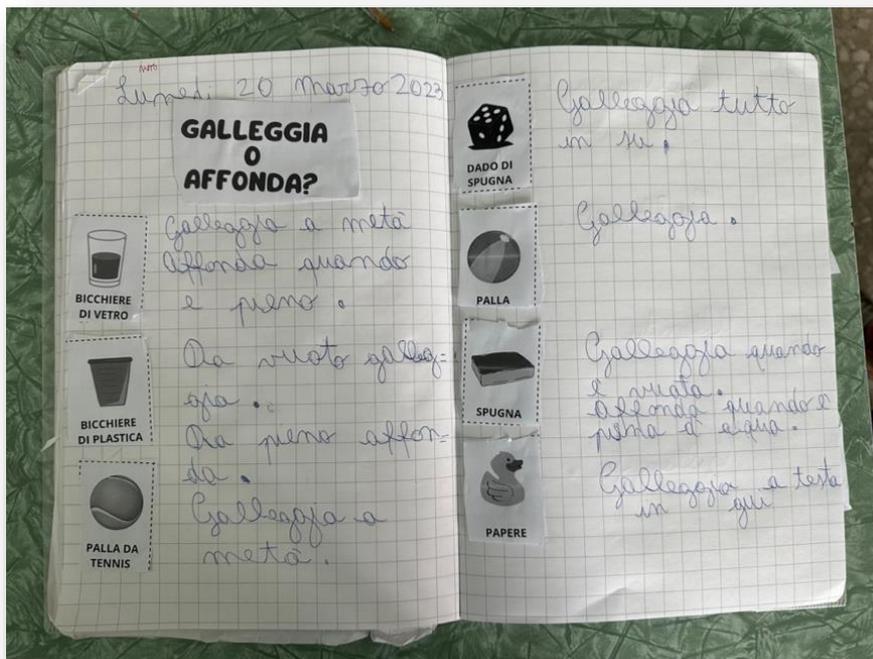


Figura 140: esempio numero uno di lavoro svolto dai bambini

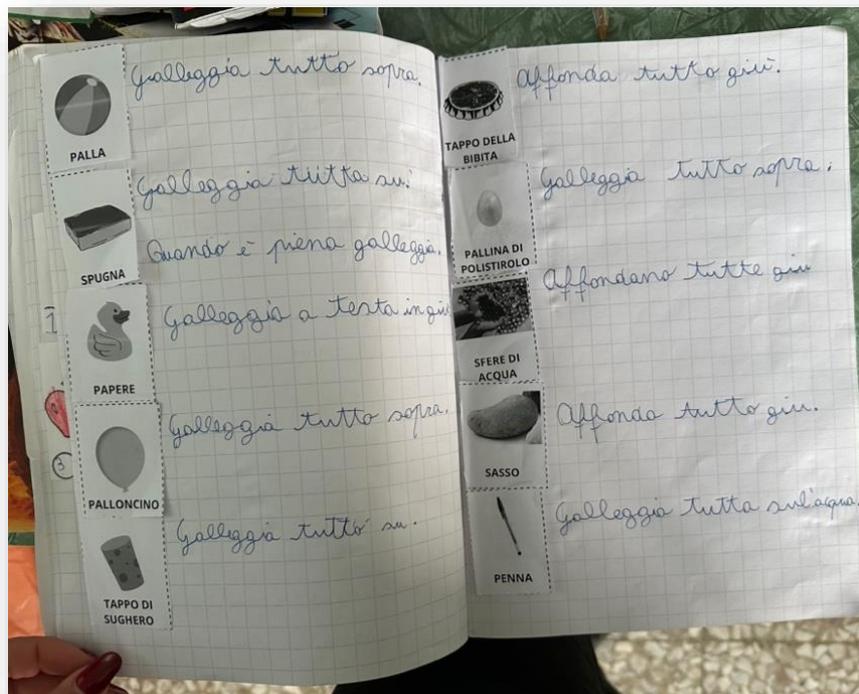


Figura 141: esempio numero due di lavoro svolto dai bambini

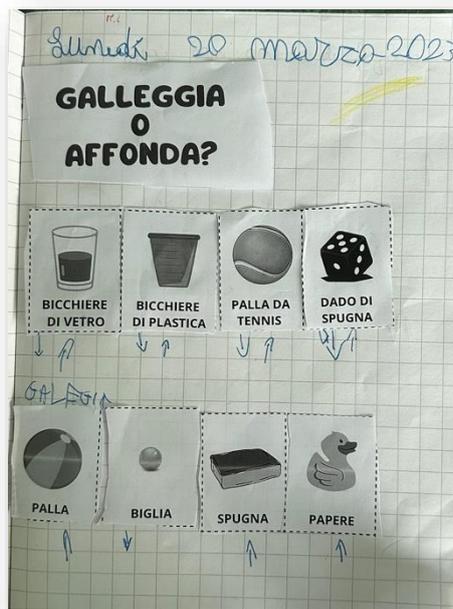


Figura 142: lavoro svolto da M.L.



Figura 143: lavoro svolto da M.L.

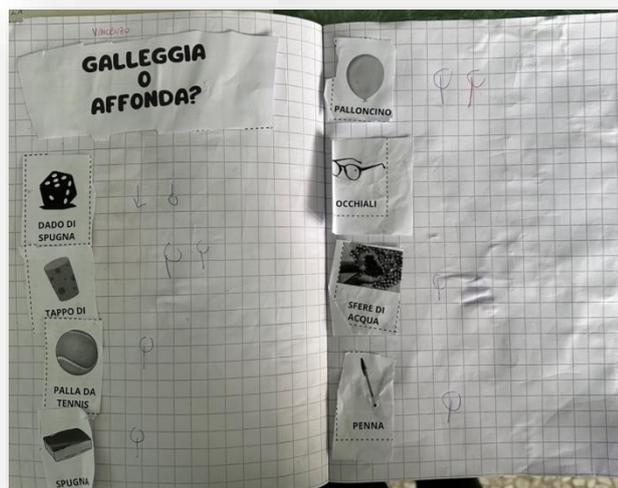


Figura 144: lavoro svolto da V.

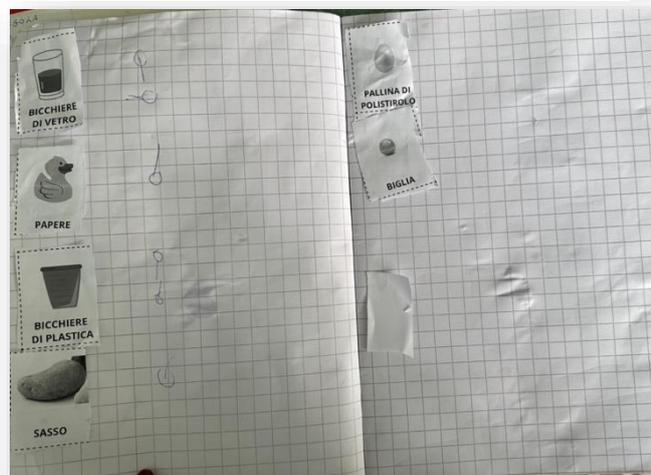


Figura 145: lavoro svolto da V.

Dopo aver aspettato che tutti finissero di scrivere ci siamo posizionati attorno alla cattedra e abbiamo cercato delle strategie per far affondare il tappo di sughero utilizzando dei chiodi (*figura 146*). Siccome questi affondano e il tappo galleggia i bambini mi hanno detto di dover infilare un chiodo nel tappo e verificarne il comportamento.

Con un solo chiodo il tappo continuava a galleggiare, mentre affondava il chiodo; con due siamo riusciti a farlo affondare completamente.

Ry.T: “il tappo con un solo chiodo non affondava perché il chiodo era pesante e il tappo no”

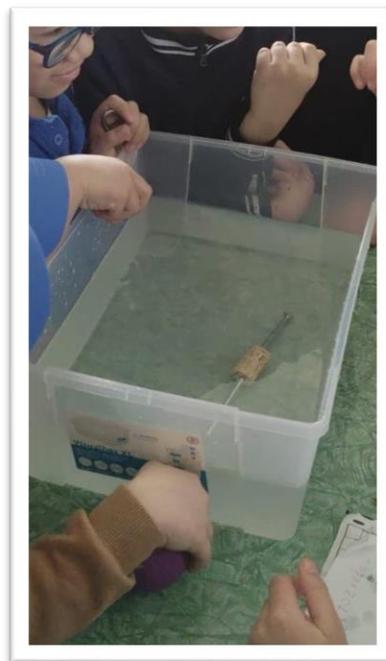


Figura 146: il tappo di sughero affonda grazie al peso dei chiodi

Quando abbiamo dovuto far galleggiare il tappo della bottiglia Ry. T ci ha detto: “dobbiamo mettere il tappo della bottiglia sopra il tappo di sughero”.

Come si può notare da quanto è emerso dall’attuazione la progettazione è stata seguita solo in linea generale: non c’è stata alcuna ricapitolazione degli argomenti, non sono state svolte le schede didattiche della classificazione e infine i fenomeni di galleggiamento sono stati riportati sul quaderno.

Questi sistemi sono stati un’ennesima dimostrazione di quanto la didattica sia imprevedibile

Sesto sistema: la spinta di Archimede

Martedì 28 marzo 2023

V. era assente

Essendo l'ultimo sistema ho chiesto ai bambini di ricordare, passo dopo passo, ogni cosa fatta e imparata.

Hanno ricordato che le prime volte abbiamo giocato con l'acqua nei suoi stati e che l'acqua può avere la forma di goccia o del contenitore. Poi abbiamo descritto le bilance, il peso delle bottiglie, i grammi, la capacità, i millilitri e i travasi.

Parlando di scoperte ho introdotto una storia (figura 148):

M. Iole: "tanto tempo fa c'era uno scienziato che si chiamava Archimede"

R.F: "Esiste ancora?"

M. Iole: "Esisteva adesso è morto"

R.T: "Ah ho capito, è quello con i baffi!"

M. Iole: "No, lui era Einstein. Archimede viveva nell'antica Grecia, in una città dove c'era un re"

M.K: "come si chiamava il re?"

M. Iole: "Non ricordo bene come si chiamava.

Questa è come se fosse una leggenda, è una cosa che è successa e per raccontarla gli storici hanno creato una storia, un po' inventata.

Il re della città in cui viveva Archimede aveva commissionato ad un fabbro, (che è un artigiano che crea le spade) una corona d'oro. Il re però aveva paura di essere imbrogliato e per questo chiese allo scienziato: come faccio a sapere se questo fabbro mi ha detto una bugia e la mia corona non è tutta d'oro?



Figura 147: la leggenda di Archimede

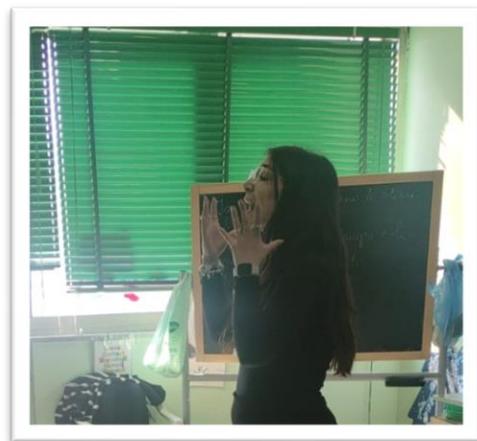


Figura 148: drammatizzazione della storia

Allora Archimede incominciò a pensare ad una soluzione per il suo re. Secondo voi Archimede come ha fatto a capire di che materiale era la corona?”

A.B: “Con la lente d’ingrandimento?”

M. Iole: “Bravo A.B effettivamente ha preso la lente d’ingrandimento ma guardandoci attraverso sembrava sempre uguale e non riusciva ad avere la certezza che fosse assolutamente d’oro. Allora provò a grattare e la pittura non si toglieva; provo a metterla nell’acqua e si ricordò che le cose galleggiano: il ferro, ad esempio, è pesante...”

T.M: “quindi può affondare”

M. Iole: “Ma l’oro è ancora più pesante del ferro. Allora lui pensò: se la corona va giù, sul fondo della mia vasca, vuol dire che al cento percento questa corona è fatta d’oro perché è molto pesante, se invece galleggia un po' Archimede ha pensato che forse non sarebbe stato d’oro.

Allora ci ha provato ed ha immerso la corona nell’acqua, che effettivamente non raggiungeva il fondo. Avendo scoperto che questa non era fatta d’oro andò dal re e gli disse: mio caro re purtroppo la tua corona è un imbroglio perché non è fatta di oro ma è fatta di ferro.

Allora il re ringraziò tanto Archimede e mandò in prigione il fabbro, però disse anche allo scienziato di aver fatto una grande scoperta e per questo la chiamò “spinta d’Archimede”.

Perché secondo voi gli oggetti galleggiano o affondano?”

R.M: “perché o sono pesanti o sono leggeri”

M. Iole: “l’acqua è come se li spingesse, praticamente è forte anche se noi non lo vediamo. Le regole di Archimede riguardano proprio questa spinta: la prima è che se le cose sono più pesanti della spinta dell’acqua affondano, per esempio la volta scorsa che cosa è affondato?”

Bimbi: “Gli occhiali, il sasso “

M. Iole: “Perché erano più pesanti della spinta.

Le cose galleggiano tutte sopra l'acqua se sono più leggere della spinta.
Che cosa galleggiava?"

Bimbi: "Il pallone, la spugna, il bicchiere di plastica, il sedere della papera"

M. Iole: "La terza regola è che se le cose hanno lo stesso peso della spinta dell'acqua galleggiano a metà.

Che cosa restava a metà?"

Bimbi: "Il cubo, la papera"

Li ho fatti giocare ad un gioco che ci ha fatto scoprire ancor di più la spinta. Con l'ausilio del tablet ci siamo connessi a PhET (*figure 149, 153 e 154*).

Il gioco sulla densità e sul galleggiamento è suddiviso in tre situazioni diverse e abbiamo sperimentato con ognuna di esse.



Figura 149: alla scoperta della spinta di Archimede con PhET

La prima (*figura 150*) ci permetteva di controllare il galleggiamento degli oggetti variandone di ognuno di essi le dimensioni.

Abbiamo iniziato dal cubo di legno, che a prescindere dalla grandezza e dal peso galleggia sempre un po' a metà.

R.F: "vuol dire che l'acqua è più forte"

R.F ha poi provato a mettere il cubo sul fondo dell'acqua constatando che risale.

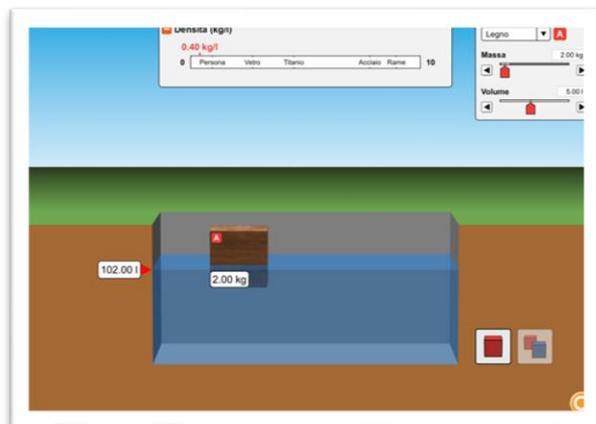


Figura 150: prima rappresentazione della simulazione online

Il cubo di polistirolo galleggia sempre sopra. Quando l'abbiamo fatto risalire dal fondo però ha fatto un "enorme salto"

R.F: "sembra che sta sul trampolino"

Il suo "salto" però è stato più piccolo quando abbiamo aumentato le dimensioni ad 1 kg e mezzo.

Il ghiaccio galleggia al livello dell'acqua e risale molto lentamente

Il mattone affonda sempre

T.M: "perché è pesante"

Così come l'alluminio.

Ho fatto poi osservare ai bambini l'aumento del livello dell'acqua ogni qualvolta immergevamo gli oggetti all'interno.

S.B: "l'acqua si alza un po' perché si aggiunge un peso"

Ry.T: "quando mettiamo il mattone il livello passa da 100 a 110, aumenta tantissimo"

Nella seconda rappresentazione (figura 151) avevamo tutti cubi del peso di 5kg, di questi i primi tre affondavano e l'ultimo no.

R.T: "perché è più leggero"

M. Iole: "Se io ho una spugna di 5 kg e un mattone di 5 kg galleggiano tutti e due o

affondano tutti e due?"

Ry.T: "Uno galleggia e uno affonda"

M. Iole: "Qual è quello che galleggia?"

Ry.T: "La spugna"

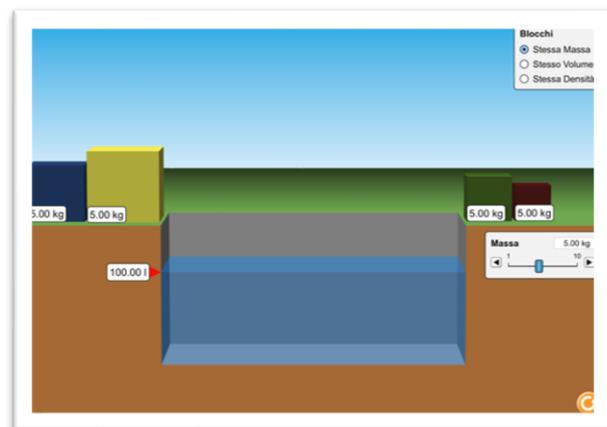


Figura 151: seconda rappresentazione della simulazione online

M. Iole: “Nonostante tutte e due pesano uguale la spugna è fatta di un materiale diverso che lo fa sempre galleggiare, il mattone invece è sempre pesante”

Abbiamo poi scoperto che un cubo tra questi torna piano piano in superficie e quindi galleggia, prima non si vedeva perché era portato verso il basso dal peso degli altri cubi. È stato fatto un paragone tra questo cubo e il ghiaccio.

Nella terza situazione (*figura 152*) dovevamo indovinare di quali materiali fossero composti gli oggetti.

Abbiamo prima pesato ogni oggetto, poi visto se galleggiava o affondava e infine controllato il livello dell'acqua.

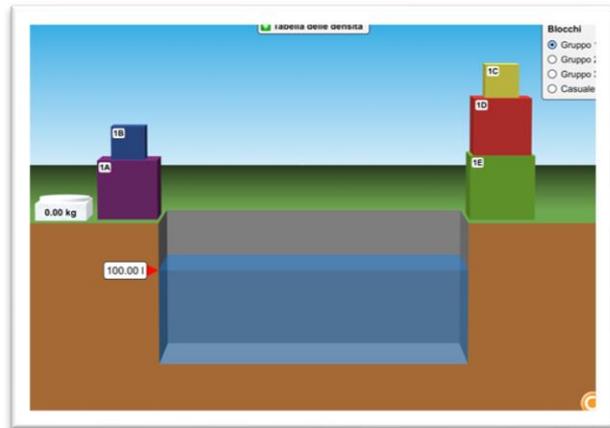


Figura 152: terza rappresentazione della simulazione online

Durante la misurazione un bambino ha notato che premendo sopra la bilancia il valore impazziva, proprio come con la bilancia vera.

Siamo riusciti a trovare un'unica compatibilità tra un cubo e quello che prima assomigliava al ghiaccio perché questo risale in superficie lentamente.



Figura 153: gioco con la simulazione online

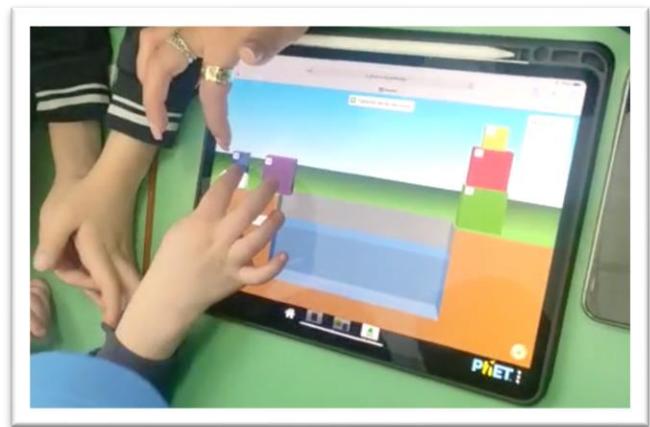


Figura 154: gioco con la simulazione online

Alla fine del sistema hanno poi rappresentato se stessi e ricevuto l'attestato⁵⁷ dei "nani scienziati" (figure 155, 156 e 157).



Figura 155: S.G si rappresenta



Figura 156: T.M si rappresenta



Figura 157: ufficialmente nani scienziati

⁵⁷ Attestato disponibile nel quaderno delle schede didattiche pp. 31

4.6 Attuazione nella classe IIC

Primo sistema: alla scoperta dell'acqua

Giovedì 2 febbraio 2023

C.C era assente

Introduco la lezione dicendo ai bambini che ciò che noi faremo assieme, durante i laboratori dell'acqua, sarà riportato all'interno di un libro di cui loro saranno i protagonisti. Per questo dovranno quindi impegnarsi ad essere degli scienziati perché le loro scoperte saranno poi lette da tutti.

Come previsto dalla progettazione ad ogni bambino è stato distribuito un bicchiere all'interno del quale poi ho versato, più o meno, la stessa quantità di acqua.

Alla scoperta dell'acqua attraverso i cinque sensi

Gusto (figura 158)

M. Iole: "Azioniamo le papille gustative! Com'è?"

"buona, insaporita e liscia"

Olfatto

C.M: "maestra non sa di niente"

M. Iole: "E come si dice in questo caso?"

"è innasorale"

Tatto (figura 159)

È stata descritta come fredda, gelata, ghiacciata, morbida



Figura 158: alla scoperta dell'acqua attraverso i cinque sensi

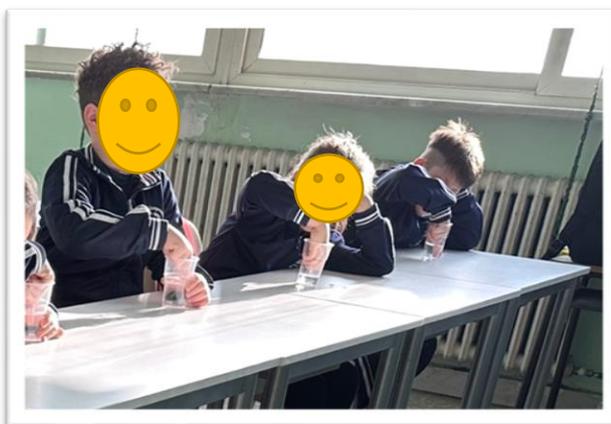


Figura 17: esplorazione dell'acqua allo stato liquido con il tatto

Vista (figure 160 e 161)

Ho proposto ai bambini di osservare il mio occhio e il mio dito attraverso il bicchiere, facendo notare come l'acqua possa diventare una lente d'ingrandimento.

Poi ho invitato ognuno di loro ad inserire gli oggetti all'interno del bicchiere per osservare descriverne il comportamento.

“il mio *sprofonda*”

M. Iole: “Guardate la matita di Ludovica: la parte di sopra è più piccola mentre la parte di sotto è più grande.”

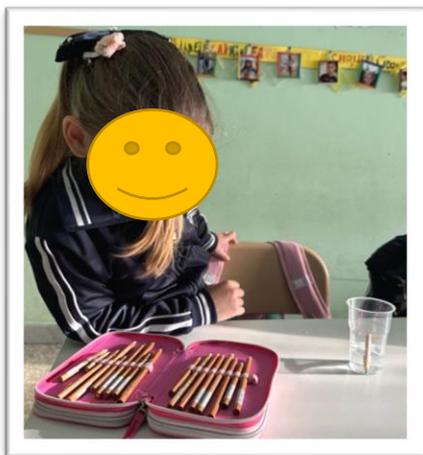


Figura 160: alla scoperta della rifrazione con L.I



Figura 161: alla scoperta della rifrazione con A.D.M

Nello stesso momento in cui facevo le domande ai bambini la maestra curricolare lavorava con M.V (*figure 162, 163 e 164*) e gli faceva le stesse domande, alla quale lei rispondeva prontamente. Siamo riuscite a capire, attraverso gli strumenti compensativi, che lei ha compreso i concetti perché ogni qualvolta scopriva una caratteristica dell'acqua la riconosceva sulla scheda.



Figura 162: M.V assaggia l'acqua



Figura 163: M.V esplora con il tatto l'acqua



Figura 164: "c'è il suono del mare"

Udito (figura 165)

M.V: "sento il rumore del mare"

Di seguito procedo a far ascoltare l'audio su YouTube ai bambini

M. Iole: "Che cosa vi ha fatto provare?"

"Divertire, dormire, giocare"

Come si può dedurre da questa prima fase della sperimentazione i bambini hanno cominciato a parlare dell'acqua utilizzando una terminologia non corretta, ma appropriata. Invece di *insapore* è stato detto

che l'acqua è *insaporita*, invece di *inodore* è stato detto che è *innasoriale* e quando poi l'oggetto è affondato un bambino ha detto che è *sprofondato*.

Tutti questi vocaboli sono stati da me corretti ma non in modo autoritario per non farli sentire inadeguati ad esprimere le proprie percezioni di ogni cosa.

Dopo aver scoperto sensorialmente l'acqua allo stato solido abbiamo sperimentato con l'acqua allo stato solido. Tra schiamazzi e urla i bambini hanno sottolineato immediatamente che la sensazione che hanno provato toccandola è quella di freddo.



Figura 165: M.V ascolta il suono dell'acqua

Procediamo con l'esplorazione con i cinque sensi:

Tatto (figure 166 e 167)

L'acqua è fredda, liscia, scivola, si rompe.

Udito

fa rumore quando cade



Figura 166: esplorazione dell'acqua allo stato solido con il tatto

Non abbiamo continuato in modo regolare parlando dei successivi sensi perché i bambini hanno notato che il ghiaccio si stesse sciogliendo.

Allora, prima di parlare della fusione ho domandato: “Com'è possibile che da acqua diventa ghiaccio?”

C.M: “Perché si gela dentro al frigo”

M. Iole: “Praticamente quando l'acqua si trova ad una temperatura fredda diventa ghiaccio”

A.D.M: “maestra ma adesso sta diventando liquida”

Per fagli capire bene la differenza tra i vari stati ho pensato di paragonare ognuno di essi a situazioni reali: “Quando mettiamo l'acqua fuori dal frigo, alla nostra temperatura, a che stato è?”

A.D.M: “Allo stato liquido”

M. Iole: “Se lo mettiamo nel freezer, che stato diventa?”

C.P: “Solido”

M. Iole: “Se mettiamo il ghiaccio fuori dal frigo che succede?”

C.P: “Si scioglie”



Figura 167: “il ghiaccio scivola e quando cade fa rumore”

C.M: “*Il cubetto è freddo, mettendolo dentro all’acqua, l’acqua esce dal cubetto e siccome è fredda fa diventare freddo tutto*”

M. Iole: “Ti aiuto io: il freddo del cubetto si è trasferito nel freddo dell’acqua facendola diventare ancora più fredda.

Quando d’estate noi abbiamo una coca-cola calda e pensiamo -mamma mia com’è calda- cosa ci possiamo mettere all’interno per farla diventare fredda?”

C.M: “Il ghiaccio”

C.M nel mentre parlava delle sue considerazioni ha descritto con termini semplici ed esempi concreti *l’equilibrio termodinamico*.

Con lo stato gassoso, dopo aver visto il video su YouTube, loro hanno capito la differenza e hanno collegato, quasi immediatamente, questo al concetto di calore perché il video rappresentava il vapore che usciva dalla pentola che bolle.

Nella descrizione sia dello stato gassoso che dello stato solido in verità, non abbiamo seguito un percorso lineare, ma in base alle affermazioni dei bambini abbiamo completato il nostro ragionamento.

Infatti, dello stato solido non abbiamo descritto tutte le caratteristiche attraverso ognuno dei cinque sensi e dello stato gassoso abbiamo parlato in relazione solo al video osservato.

Essendo per questa classe dedicate tre ore di lezione ogni giovedì mattina, oltre a sperimentare praticamente con l’acqua abbiamo avuto modo anche di leggere la presentazione Prezi.

Così come per la IIF abbiamo descritto ognuno degli stati facendo poi degli esempi concreti di oggetti vicino a noi.

Stato solido: il banco, la scrivania, il mobile, la sedia, la porta, la lavagna, il bicchiere

Stato liquido: la coca, la Fanta, la Rebull, il the.

Nello stato gassoso L.I ha elencato: l’acqua frizzante e la coca-cola, io gli ho spiegato che quelli sono stati liquidi, sono però frizzanti perché dentro c’è un gas che li ha fatti diventare così.

Dopo aver spiegato per bene le differenze hanno fatto alcuni esempi come: il fumo che esce dalla doccia, dalla pentola, dalla sigaretta.

Dopo aver spiegato la differenza tra i tre stati della materia ho parlato dell'acqua e delle varie composizioni che può avere durante le sue trasformazioni. Nella parte iniziale del Prezi



Figura 168: gioco degli stati dell'acqua su Prezi

(figura 168) ci sono degli item in cui i bambini devono indovinare i vari stati: affianco a quello dello stato solido c'è un fiocco di neve, affianco a quello dello stato liquido una goccia e a quello dello stato gassoso una nuvola.

Al momento della trasposizione didattica, per ogni stato, i bambini hanno effettuato un disegno guidato. Ho distribuito a ciascuno di loro un foglio particolare (che utilizzeremo solo quando dobbiamo effettuare dei lavori per la sperimentazione), così che loro colleghino l'attività all'esperienza.

Le consegne sono state:

- 1) Scriviamo la data;
- 2) Il titolo;
- 3) Sulla sinistra del foglio disegnate un cubetto di ghiaccio;
- 4) Affianco al cubetto facciamo una freccia e scriviamo il suo stato;
- 5) Al di sotto della prima freccia ne facciamo una seconda che ci indicherà dove dobbiamo posizionare gli aggettivi che descrivono le caratteristiche osservate.

Un problema riscontrato nell'elaborazione del disegno (da figura 169 a 172) è, che essendo un foglio senza alcun tipo di righe o riferimenti, i bambini hanno avuto difficoltà nell'orientarsi nello spazio ma soprattutto con le grandezze.

Infatti, i disegni o erano troppo grandi, o erano invece troppo piccoli, le lettere scollegate oppure non scritte in modo corretto.

Mi sono anche resa conto che non erano molto autonomi nello scrivere le caratteristiche, ma che anzi cercavano sempre di avere da me dei consigli sul come e quanto scrivere; ad esempio “posso scrivere questo?” “Maestra mi ripeti cosa dobbiamo scrivere?”.

Ognuno dei successivi stati è stato presentato ai bambini allo stesso modo e attraverso le stesse consegne. Sotto consiglio della maestra Violetta, per permettere ai bambini di scrivere meglio, però abbiamo disegnato dei rigi per lo stato liquido e gassoso.

Da questa attività si può dedurre che i bambini quando devono disegnare qualcosa di loro iniziativa, seppure questa sia difficile, lo riescono a fare senza problemi. Quando invece devono seguire un’indicazione si rifiutano oppure chiedono ad altri di svolgere il lavoro al posto proprio.

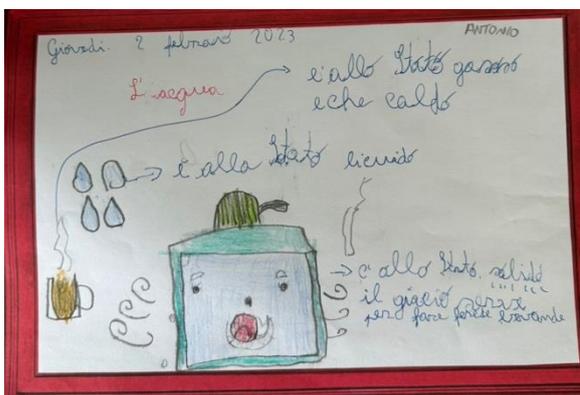


Figura 169: esempio numero uno della rappresentazione dei bambini

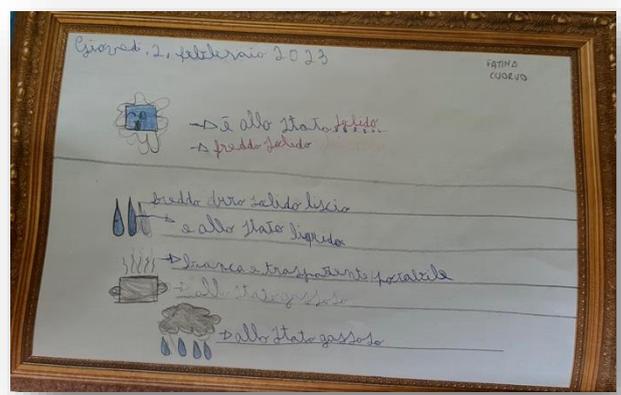


Figura 170: esempio numero due della rappresentazione dei bambini

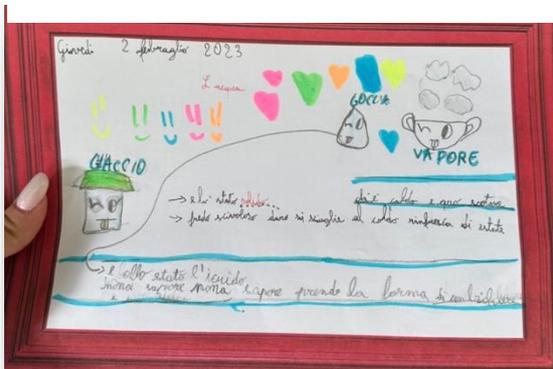


Figura 171: esempio numero tre della rappresentazione dei bambini

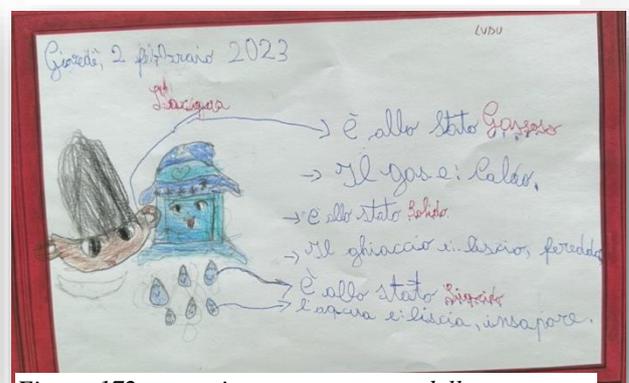


Figura 172: esempio numero quattro della rappresentazione dei bambini

Parallelamente la M. Violetta stava lavorando con M.V (figure 173 e 174) , la quale per scrivere la data e fare l'attività non ha espresso nessun tipo di opposizione, ma anzi, ha scritto sotto dettatura anche i vari elementi che anche gli altri bambini stavano descrivendo sul foglio.

Oltre alla rappresentazione grafica (come già accennato) lei ha svolto anche le schede ideate come strumento compensativo durante le quali ha solo avuto difficoltà ad immaginare il vapore, perché troppo astratto, quindi la M. Violetta lo ha paragonato al fumo.

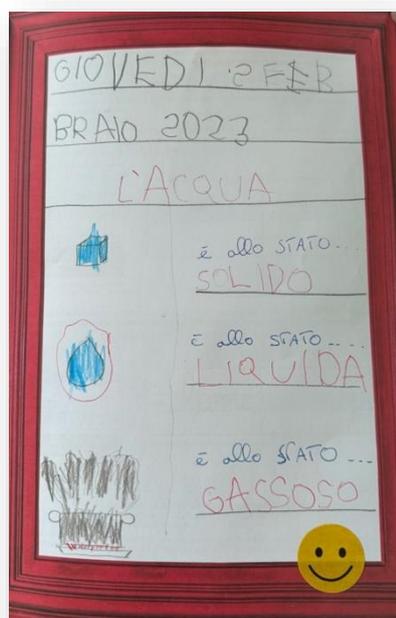


Figura 173: rappresentazione di M.V

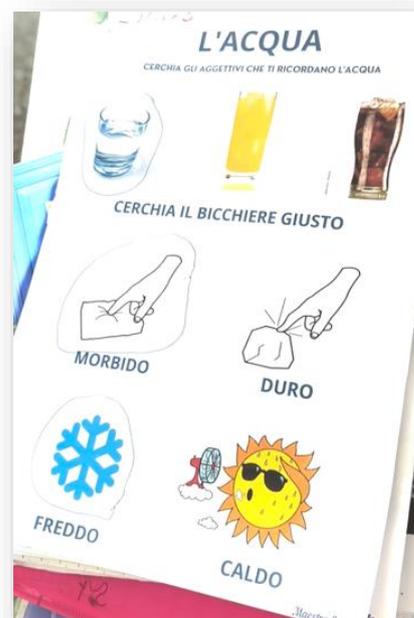


Figura 174: parte dello strumento compensativo svolto da M.V

La stessa scheda l'ha effettuata anche a M.F.C (figura 175), una bambina che ha molte difficoltà nel riconoscimento delle sillabe sia a livello fonologico, che a livello grafico. Durante la rappresentazione lei ha solo disegnato gli elementi perché non riusciva a descriverli, per questo il suo lavoro è stato integrato con le schede.



Figura 175: rappresentazione di M.F.C

9 febbraio 2023

Lezione pipette

Mattia era assente

Fin da subito i bambini presenti della scorsa volta avevano la volontà di spigarmi esattamente com'erano andate le cose, tanto è vero che E.E mi ha chiesto se potesse spiegare "tutte le cose" che avevamo scoperto.

La prima esperienza che hanno fatto i bambini assenti, tra cui anche C.C, è stata quella di assaggiare l'acqua. Rispetto a quanto fatto nella volta precedente hanno dovuto rispondere alle domande senza sperimentare attivamente con i cinque sensi.

È stato detto che l'acqua è *insapore*, *inodore*, fa il rumore del mare, che quando diventa allo stato solido si trasforma in ghiaccio e allo stato gassoso in vapore.

Sia nel caso dello stato liquido, che di quello solido e gassoso, per ricordare il concetto di materia nei vari stati abbiamo ri- elencato gli esempi della scorsa volta (grazie anche alla presentazione Prezi).

Gli esempi dello stato liquido sono stati molti di più: l'acqua, il sangue, lo stagno, il mare, la coca-cola, la Fanta, la pepsi, il liquore, la grappa.

Probabilmente gli esempi sono aumentati perché, come assegno della volta scorsa, ognuno di loro ha svolto una pagina teorica, sul libro di discipline, proprio sugli stati della materia.

Principalmente i bambini non hanno avuto difficoltà nello spiegare gli stati con la terminologia già adeguata (perché all'inizio abbiamo prontamente sostituito i termini non corretti). La cosa per loro più difficile è stato lo spiegare i processi di trasformazione.

La cosa che ho notato è che tendo a far ripetere più e più volte ai bambini sempre lo stesso concetto, questo perché se in un primo momento il mio obiettivo era quello di fargli capire il processo, il secondo è stato quello di far memorizzare i concetti e la ripetizione aveva lo scopo di farli restare ben impressi nella mente di ognuno di loro.

Continuo facendo distribuire il materiale ai bambini per poter incominciare a giocare con le forme dell'acqua. A differenza di quanto effettuato nella IIF, non sono stati suddivisi in gruppi da due ciascuno, ma ognuno ha lavorato singolarmente sul proprio banco. Inoltre, avevano già tutto il materiale (pipette, fogli colorati, cucchiari) a propria disposizione mentre con gli altri nani abbiamo lavorato passo dopo passo con ognuno di questi.

Se dapprima pensavo che la sperimentazione con la sezione F sarebbe andata più veloce, mi sono resa conto che invece quella della sezione C stava precedendo, almeno per questi primi sistemi, in modo più lineare.

I concetti trattati con loro sono stati affrontati solo e unicamente da me, questo gli ha permesso di considerare solo le loro esperienze piuttosto che i concetti scolastici. Infatti, il loro entusiasmo era alto e le loro risposte legate soprattutto al ragionamento.

M. Iole: "La domanda che vi faccio, e quindi quello che dobbiamo scoprire, è se l'acqua ha una forma.

Pipetta in mano, cercate di far entrare l'acqua nella pipetta."

Continuo: “Adesso che l’avete fatta entrare cercate di far cadere una sola goccia sul foglio e guardate la gocciolina, osservatela, fatela muovere facendo muovere il foglio, fategli cadere altre goccioline sopra e ditemi pian piano cosa notate” (figure 176 e 177).



Figura 176: i bambini incominciano a sperimentare con le gocce d'acqua

C.M: “se mettiamo una gocciolina sopra un’altra gocciolina questa diventa ancora più grande. Guardatemi sto provando a mettere tante gocce, si è fatto un gocciolone!!”



Figura 177: alle prese con il gocciolone

M. Iole: “Mettete l’acqua anche sulle dita delle mani” (figura 178)

C.M: “si mantengono e non cadono”

C.M: “ho scoperto ancora un’altra cosa, se mettiamo ancora più gocce sul gocciolone si può formare una bolla “

M. Iole: “Chissà perché si fanno le bolle bambini”



Figura 178: analizziamo le gocce con le mani

A.D.M: “maestra perché l’aria spinge l’acqua e fa fare le bolle. Se mettiamo la pipetta sulla pozzanghera e premiamo si fanno ancora più bolle”

M. Iole: “Fate un’altra scoperta allora, vedete se riuscite a risucchiare l’acqua che sta sul foglio con la pipetta” (figura 179)

Bimbi: “siii”

M. Iole: “E chissà perché”

C.M: “maestra perché l’acqua si è alzata”

M. Iole: “E come mai si è alzata”

A.D.M: “perché se premi sulla pipetta qua (indica la parte superiore) dentro si preme l’aria e al posto di questa entra l’acqua”

Quando davo consegne a M.V lei riusciva a svolgerle correttamente: ha fatto salire l’acqua nella pipetta, ha fatto cadere le goccioline sul foglio e ha anche fatto le bolle. La cosa particolare è che durante la sperimentazione, nel mentre lei utilizzava gli oggetti, era in silenzio e le sue stereotipie erano molto diminuite.

M. Iole: “Prendiamo il cucchiaino e contiamo quante gocce entrano” (figura 180)

Anche M.V ha riempito il cucchiaino quando l’indicazione è stata data a tutti, man mano che aumentava il livello diceva “cresce” e quando ne cadevano troppe “non va bene, è troppo bagnato”.



Figura 179: l’acqua che sale nella pipetta dal foglio



Figura 180: riempiamo il cucchiaino contando le gocce

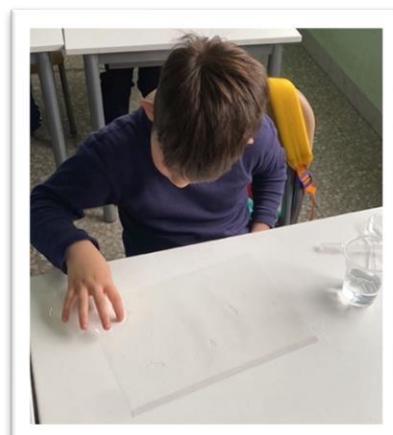


Figura 181: il gioco di scomposizione della forma della goccia d’acqua

C.M: “ho scoperto una cosa, se muovo il foglio l’acqua si muove e se lo alzo l’acqua è come se si attaccasse sotto” (*figura 181*)

Continua: “ho scoperto una cosa incredibile, quando premo sul foglio l’acqua si separa però poi torna a ricomporsi”

C.M dopo aver posizionato il foglio di plastica sulle gocce cadute sul banco, si è reso conto che poteva giocare con queste grazie al foglio che faceva da barriera.



Figura 182: "oh no, chiudete questo rubinetto"

Ad un certo punto M.V ha fatto cadere ripetutamente le goccioline d’acqua sul foglio gridando: “piove piove piovee, chiudete questo tubo” (*figura 182*)

A.D.M: “maestra guarda”

Mi ha mostrato le goccioline al di sotto del cucchiaino e guardandole dall’alto, queste sembravano ingrandite (*figura 183*).

E.E: “perché come abbiamo detto prima l’acqua funziona come una lente d’ingrandimento”

M. Violetta: “com’è bello questo foglio di M.F.C, ha utilizzato le goccioline d’acqua per fare un’opera d’arte” (*figura 184*).



Figura 183: alla scoperta dell'acqua come lente d'ingrandimento

A.D.M: “maestra ho scoperto che se scoppia una bolla sotto non c’è più acqua perché l’acqua scompare con la bolla “

M. Iole: “Mettete l’acqua nella pipetta e tappate al di sotto di questa e premete: esce l’acqua?”

Bimbi: “No”

M. Iole: “E perché?”

A.D.M: “perché il nostro dito blocca l’uscita”

C.M: “ho anche scoperto che se muovi il dito dentro l’acqua velocemente questa gira e al centro è vuoto il bicchiere”

A.D.M: “Maestra io e C.M abbiamo scoperto una cosa: se metti due fogli di diversi colori uno sopra l’altro questi cambiano colore”

Così come si evince da quanto riportato due bambini hanno parlato la maggior parte del tempo e orientavano gli esperimenti degli altri, si può notare come il loro ragionamento sia fine e non legato a scoperte semplici, ma a quelle più complesse. Al di fuori di poche mie indicazioni hanno condotto loro le attività.

Dopo aver riordinato la classe, pur non essendo prevista dalla progettazione, abbiamo preso il libro di discipline⁵⁸ e



Figura 184: l’opera d’arte di M.F.C

SCIENZE

LA MATERIA

Tutto quello che ti circonda e che puoi conoscere con i sensi è fatto di **materia**. La materia occupa uno **spazio**, ha un **peso** e può avere caratteristiche diverse: si presenta allo stato **solido**, **liquido** o sotto forma di **gas**.

i solidi hanno una forma ben precisa e puoi afferrarli.

i liquidi prendono la forma del recipiente che li contiene.

i gas non hanno forma, si espandono nello spazio. Non puoi toccarli, non puoi vederli ma sono dappertutto, anche nel nostro corpo.

1 Inserisci gli elementi nella tabella corretta.

Acqua - banco - vapore acqueo - succo di frutta - penna - sedia
fumo - latte - vento

SOLIDI	LIQUIDI	GAS

96 VAI AL QUADERNO p. 57

Figura 185: pagina 96 del libro di Discipline

⁵⁸ “A scuola con Fred 2” Ardea Editore

svolto una pagina di questo per consolidare l'esperienza (*figura 185*).

Io mi sono posizionata a fianco a C.C e M.F.C e la M. Violetta affianco a M.V. È stata la prima volta che i bambini hanno lavorato tutti assieme sullo stesso argomento, questo non capita spesso perché quando si iniziano le attività solitamente i bambini con BES svolgono attività differenziate.

Questo accade in particolare modo con C.C che è molto indietro rispetto alla programmazione di classe per via delle sue numerose assenze e M.V che invece, essendo autistica ed avendo cambiato molte insegnanti, ha una programmazione differenziata.

C.C al momento dell'inizio dell'attività ha incominciato ad urlare e a disturbare molto di più rispetto a quando era impegnato in attività manipolative.

Questa parte della lezione è stata molto difficile perché eravamo disturbati dal via vai che c'era nella classe di varie insegnanti che chiedevano informazioni.

L'esercizio che c'era sul libro elencava varie parole che i bambini dovevano posizionare all'interno delle tabelle giuste: solido, liquido e gassoso.

Entrambi i bimbi con BES, seduti al mio fianco, hanno avuto difficoltà. M.F.C ad un certo punto ha capito il meccanismo e anche C.C alla fine ci è riuscito.

I bambini in generale hanno finito molto presto e più o meno con le stesse tempistiche, dopo tutti assieme abbiamo corretto l'esercizio.

16 febbraio 2023

Secondo sistema: travasi\peso

Ho iniziato la lezione mostrando ai bambini i vari strumenti: prima la bilancia piccola e proseguendo la bilancia grande. Ho chiesto poi a tutti se sapessero come funzionassero e F.F mi ha risposto: "metti l'oggetto sulla bilancia e vedi l'asticella che numero segna".

Attraverso delle domande guida sono riusciti a spiegarmi tutte le caratteristiche della bilancia e a scoprire cose nuove come l'unità di misura del "peso", ovvero i grammi. Per farne comprendere effettivamente il funzionamento ad ognuno, e

affinare le capacità linguistiche di tutti, ci siamo passati la bilancia e a turno hanno pesato l'oggetto che preferivano, specificandone poi il peso in grammi.

M. Iole: "Secondo voi quando peso devo lasciare l'oggetto o devo continuare a premere?"

A.D.M: "devi lasciare"

M. Iole: "e perché?"

A.D.M: "perché altrimenti pesa ancora di più"

E.E: "e non fa il peso giusto"

Anche M.V ha provato a pesare gli oggetti, ma non riusciva a dire bene il numero perché non conosce quelli oltre il 100.

M. Iole: "come facciamo a pesare l'acqua?"

A.D.M: "con la bottiglia"

M. Iole: "E senza la bottiglia?"

C. P: "la versi"

M. Iole: "dove la verso?"

E.E: "dentro al recipiente della bilancia"

M. Iole: "se io ho tanta acqua come un mare ci entra in questo recipiente?"

E.E: "ne devi prendi solo un po' alla volta"

M. Iole: "Voglio farvi vedere altri oggetti che ci serviranno nell'esperimento di mercoledì, come sono queste bottiglie?"

F.F: "sono vuote"

C.M: "una è piccola e una invece è grande"

M. Iole: "E qual è quella che peserà di più da piena?"

Hanno indicato la grande

M. Iole: "Da vuote secondo voi peseranno uguali?"

La risposta è stata affermativa così abbiamo verificato la supposizione: la bilancia ci ha indicato che la bottiglia piccola vuota pesa 10g mentre quella grande 40g, abbiamo quindi smentito la comune percezione che entrambe le bottiglie da vuote avessero lo stesso peso.

Siccome durante la sperimentazione i bambini non rispettavano le indicazioni date ed erano molto agitati abbiamo interrotto la sperimentazione perché sono stati richiamati più e più volte. Ne abbiamo poi approfittato per cambiare le regole della Token, una metodologia didattica che utilizziamo per fare in modo che C.C sia più motivato ad interagire e a rispettare i turni e le consegne date dall'insegnante, ma soprattutto per gestire la vivacità di tutti i bambini.

Nonostante questo inconveniente i bambini hanno dimostrato di essere molto partecipi e interessati, tanto è vero che i loro interventi sono stati molto accurati.

23 febbraio 2023

In questa sperimentazione erano assenti A.D.M e C.M.

Siccome l'attività di travasi\peso in IIC è stata effettuata di seguito alla IIF ho appuntato alcuni errori da non commettere e alcune azioni per aggiustare il tiro nella sperimentazione:

- 1- Tara bene le bilance;
- 2- Indica ai bambini come funzionano;
- 3- Specifica che c'è una differenza tra il peso della bottiglia vuota, il peso della bottiglia piena e il peso dell'acqua;
- 4- Fai riportare ai bambini i dati sulla tabella e fagli indicare qual è la bottiglia che pesa di più da piena e quale da vuota;



Figura 186: presentazione del materiale



Figura 187: differenza tra bottiglia grande vuota e bottiglia grande piena

- 5- Quando incominci con i travasi, dai indicazioni precise e fai in modo che tutti riescano a travasare;
- 6- Verifica il procedimento con una bilancia digitale, facendo notare praticamente ai bambini come aumenta il peso quando aggiungiamo le volte alla bottiglia presa come unità di misura;
- 7- Siccome fare l'equivalenza è troppo complesso a livello numerico, fai comprendere il concetto di volte attraverso i disegni;
- 8- Fagli rappresentare il tutto attraverso un disegno libero.

Materiali da comprare in aggiunta: due bacinelle, due imbuti, un rotolone, una bilancia analitica.

Ho suddiviso la classe in due gruppi uguali e, come previsto dalla progettazione, ho assegnato ad ogni partecipante un compito. Abbiamo rii-elencato i vari oggetti aggiungendone dei nuovi: bottiglia grande, bottiglia piccola, bottiglia baby, bilancia, secchio, imbuti di vare dimensioni, bilancia meccanica e bilancia digitale (da figura 186 a 189).



Figura 188: alla scoperta della bilancia



Figura 189: il peso della bottiglia baby piena

Ho mostrato anche a M.V le bottiglie e mi ha saputo distinguere la bottiglia grande dalle bottiglie piccole.

Dopo aver capito le differenze di funzionamento tra le due bilance, e tra il concetto di “peso del contenitore” e “peso dell’acqua”, le abbiamo pesate e poi scritto i valori poi sulla scheda didattica (figura 190). Durante la misurazione, anche con questa classe, ci siamo resi conto che i valori indicati



Figura 190: annotazione dei dati rilevati in tabella

da ogni bilancia erano differenti e quindi li abbiamo verificati utilizzando sia la bilancia meccanica grande che la bilancia digitale.

Le prime difficoltà sono sorte con M.V perché voleva procedere a modo proprio e non seguendo le indicazioni date dall'insegnante.

Dopo aver corretto i dati rilevati (figure 191 e 192) ho fatto delle domande ai bambini per verificare se avessero intuito quale fossero le bottiglie, vuote e piene, più pesanti (prendendo come riferimento quanto scritto). Da questi è emerso che le bottiglie da vuote hanno più o meno lo stesso peso.

GRUPPO 1

de tabelle degli gnomi scienziati.

	QUANTO PESA DA VUOTA?	QUANTO PESA DA PIENA?
BOTTIGLIA GRANDE 	40 g	2054 g
BOTTIGLIA PICCOLA 	40 g	560 g
BOTTIGLIA BABY 	40 g	280 g

Figura 191: tabella dei dati gruppo 1

GRUPPO 2

de tabelle degli gnomi scienziati

	QUANTO PESA DA VUOTA?	QUANTO PESA DA PIENA?
BOTTIGLIA GRANDE 	40 g	2054 g
BOTTIGLIA PICCOLA 	40 g	560 g
BOTTIGLIA BABY 	40 g	280 g

Figura 192: tabella dei dati gruppo 2

Nella seconda parte della sperimentazione ho introdotto l'attività di travasi dando una consegna (sia oralmente che dimostrandola): "dobbiamo riempire la bottiglia grande con la bottiglia piccola contando quante volte ci entra".

Sulla base anche di quanto è emerso dai dati raccolti con la sezione F mi sono resa conto che gli imbuto fossero necessari per permettere ai bambini di lavorare in autonomia; travasare il contenuto tra le due bottiglie era ancora più difficile senza imbuto perché c'è bisogno di migliore precisione e coordinazione.

M. Iole: “quale imbuto ci serve per travasare il contenuto?” (figura 193)

M.S: “quello medio”

M. Iole: “Innanzitutto manteniamo l'imbuto e la bottiglia, poi, dopo aver riempito la bottiglia piccola, riempiamo la bottiglia grande e contiamo quante volte l'abbiamo versata” (figura 194, 195 e 196)

Durante l'attuazione però, per evitare di allagare la classe, ho riempito io la bottiglia piccola e loro hanno travasato il contenuto nella grande.

Anche M.V, al suo turno, ha partecipato alla sperimentazione: ha detto “stop” quando (nel versare l'acqua nella bottiglia piccola) stavo raggiungendo il limite, ed ha anche versato correttamente nella bottiglia grande il tutto.



Figura 193: scelta dell'imbuto adatto alla dimensione della bottiglia



Figura 194: riempiamo la nostra unità di misura



Figura 195: travasi bottiglia piccola nella bottiglia grande

Tra il primo e il secondo gruppo c'è stata come differenza una volta; infatti, ho sottolineato al gruppo due che ne aveva dichiarate cinque, di aver sbagliato a travasare la numero quattro. C.C è stato molto partecipe e portava il conto di ogni travaso effettuato.

Nella seconda attività di travasi, ovvero nel passaggio dalla bottiglia baby alla bottiglia grande (figura 196), il gruppo uno ha detto che la bottiglia piccola ci è entrata dieci volte, mentre il gruppo due otto volte.

Nonostante M.V avesse più volte cercato di attirare la mia attenzione, non sono riuscita a renderla pienamente partecipe perché ero presa nel dare indicazioni comuni a tutti (come nel caso di V. con la precedente classe).

Entrambi i gruppi, nell'ultima fase di travasi (dalla bottiglia baby alla bottiglia grande) hanno concordato sul numero di volte, ovvero due, solo che M.S, avendo problemi di coordinazione, ha fatto cadere tutto il contenuto della bottiglia piccola e il suo gruppo ha dovuto ricominciare il conteggio daccapo.

Dopo aver calcolato le volte ho distribuito la seconda scheda (da figura 198 a 201) ai bambini spiegandogliela. Durante lo svolgimento si sono confrontati molte volte e ci sono stati pareri contrastanti nel ricordare le volte, tanto è vero che ad un certo punto hanno alzato il tono della voce.

C.P: “maestra c'è scritto nella scheda -che operazione abbiamo svolto? -”



Figura 196: travasi della bottiglia baby nella bottiglia grande



Figura 197: travasi della bottiglia baby nella bottiglia piccola

M. Iole: “secondo voi se dobbiamo trasformare in matematica ciò che abbiamo fatto che operazione abbiamo svolto?”

M. Violetta: “la domanda -quante bottiglie in tutto? - a cosa vi fa pensare?”

M. Iole: “vi faccio il problema, ascoltateci:

Ho una bottiglia grande e una bottiglia piccola, quante volte uso la bottiglia piccola per riempire la bottiglia grande?”

C.P: “Quattro volte”

M. Iole: “Che operazione ho fatto?”

-nessuna risposta-

M. Iole: “La bottiglia d’acqua l’ho aggiuntano o tolta?”

C.P: “aggiunta”

M. Iole: “E in matematica che operazione è?”

C.P: “il più”

M. Iole: “È l’addizione”

M. Violetta: “ma se noi addizioniamo sempre la stessa quantità che cosa possiamo fare? Non vi dice niente *addizione ripetuta*?”

L.I: “la moltiplicazione”

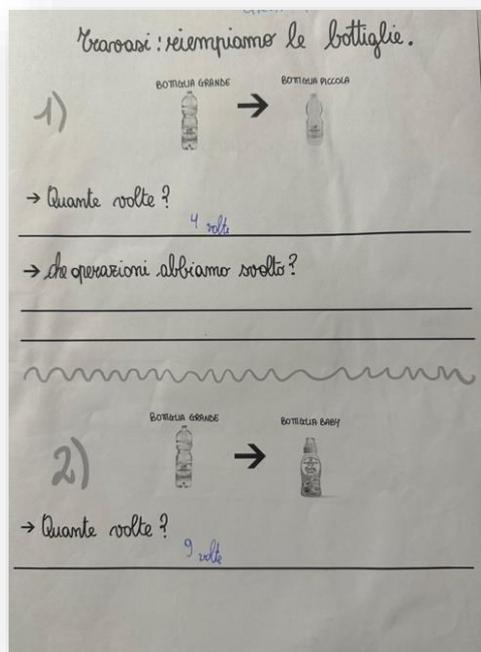


Figura 198: scheda uno travasi peso gruppo 1

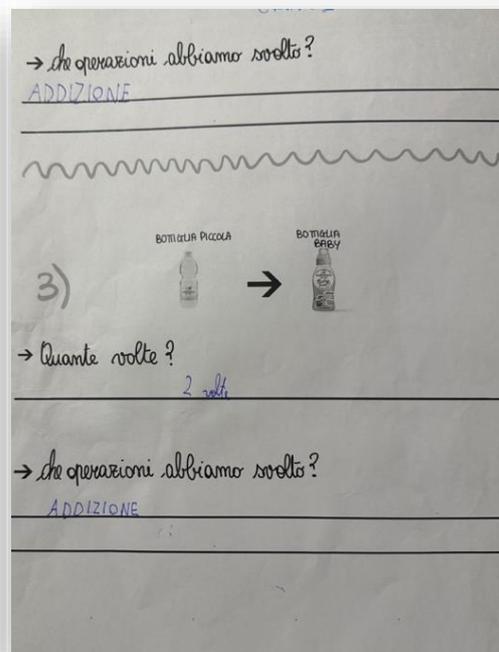


Figura 199: scheda due travasi peso gruppo 1

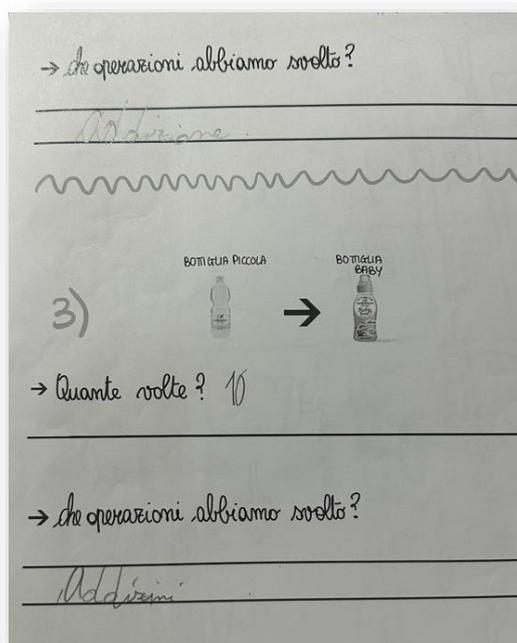


Figura 200: scheda uno travasi\peso gruppo 2

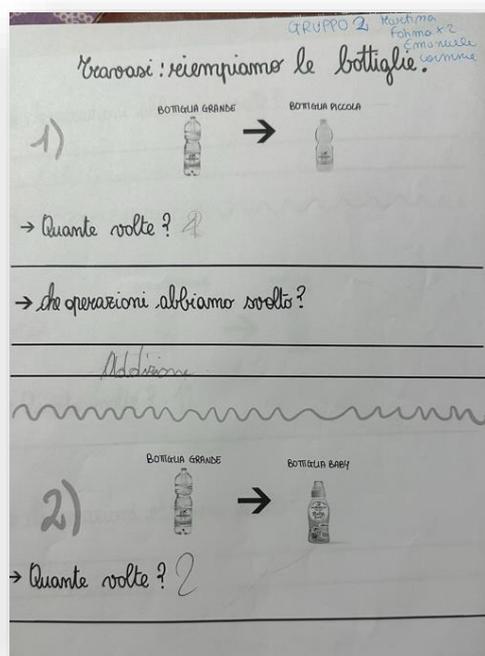


Figura 201: scheda due travasi\peso gruppo 2

Da questa discussione è emerso che i bambini indirettamente avessero intuito di aver aggiunto bottiglie durante i travasi, ma è stato difficile trasporre il contenuto in termini di operazione matematica.

Questo fenomeno è comune a tutti, soprattutto negli adulti. Problemi che hanno un certo tipo di svolgimento, in ambito scolastico sono analizzati con difficoltà, nella vita quotidiana, invece, vengono messi in pratica senza problemi.

La matematica viene vista come un nemico perché è raro il paragone con la realtà di tutti i giorni.

Ho rappresentato l'operazione alla lavagna (da figura 202 a 206) facendo dei disegni, per prima cosa ho disegnato la bottiglia grande e affianco ad essa un uguale.

M. Iole: "affianco all'uguale dobbiamo scrivere quante volte ci è entrata la bottiglia piccola nella bottiglia grande"

L.I: "quattro volte"

M. Iole: "Quindi devo disegnare quattro bottiglie piccole?"

-si-

M. Iole: “Fra le bottiglie che segno devo mettere? Che operazione abbiamo fatto?”

F.P: “il più”

M. Iole: “dove lo devo mettere precisamente?”

F.P: “qua, qua e qua” (indicava tra le bottiglie)

M. Iole: “Che operazione è venuta?”

E.E: “un’addizione ripetuta”

Abbiamo svolto la stessa rappresentazione sia per la bottiglia baby nella bottiglia grande che per la bottiglia baby nella bottiglia piccola.

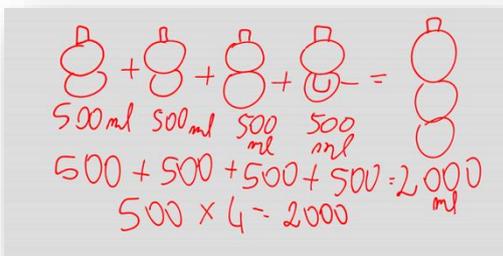


Figura 202: rappresentazione matematica alla lavagna numero uno

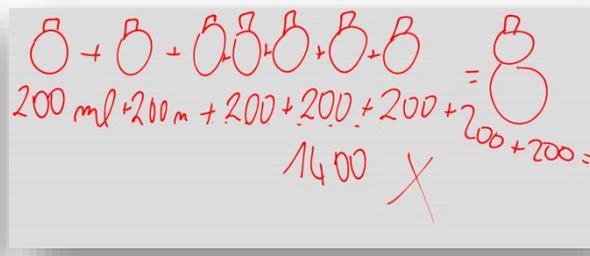


Figura 203: rappresentazione matematica alla lavagna numero due

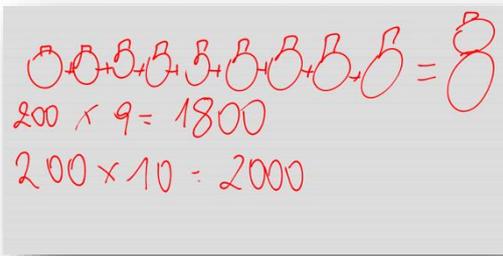


Figura 204: rappresentazione matematica alla lavagna numero tre

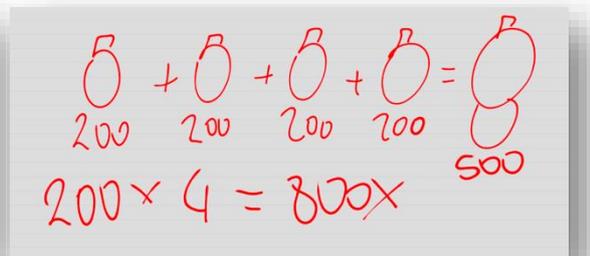


Figura 205: rappresentazione matematica alla lavagna numero quattro

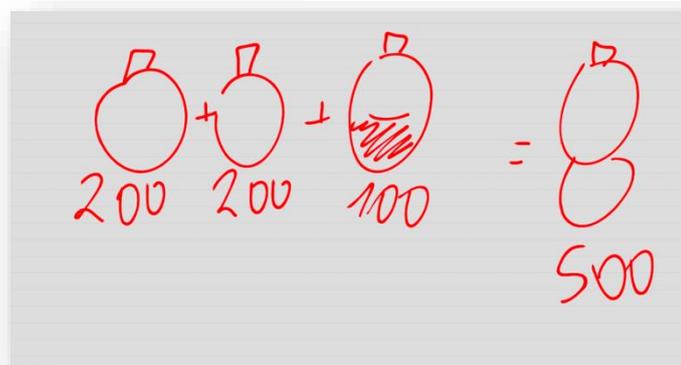


Figura 206: rappresentazione matematica alla lavagna numero cinque

Per concludere la sperimentazione ho dato ai bambini la consegna di elaborare un disegno: rappresentare le varie azioni che abbiamo svolto assieme durante la sperimentazione.

C.P mi ha chiesto di prendere la scheda per poter avere un riferimento nel disegno.

C.C inizialmente ha mostrato opposizione al disegno, questo perché ha difficoltà sia a scrivere che a disegnare, nel momento in cui mi sono messa al suo fianco però ha lavorato e ha portato a termine il lavoro.

Ho cercato di verificare se ricordava le volte e quindi le varie operazioni, non le ricordava tutte e ha avuto bisogno di alcune sollecitazioni.

Ho fatto spiegare anche a tutti gli altri il proprio elaborato:

M.S: “siamo io, tu e la maestra Violetta a fare scienze”

F.P: “sto disegnando le varie bottiglie”

E.E: “sto disegnando praticamente ciò che abbiamo fatto, rappresenta noi mentre facciamo l’esperimento, ho disegnato tutta la classe e noi che facciamo la prima scena”

M.S: “ho disegnato la bottiglia piccola, media, grande e le pozzanghere” (inoltre ci sono delle frecce che indicano i vari procedimenti messi in pratica)

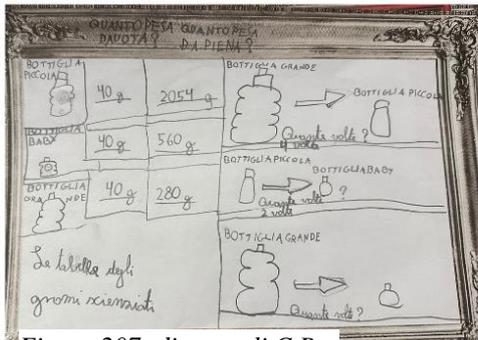


Figura 207: disegno di C.P

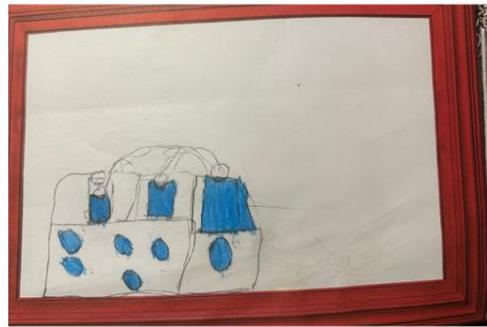


Figura 208: disegno di M.S

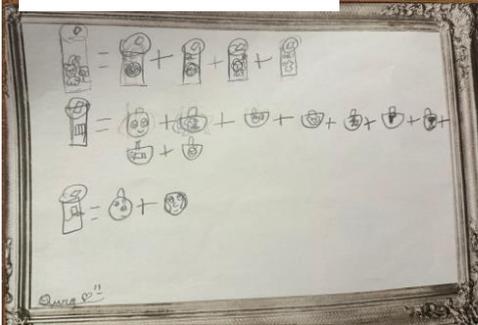


Figura 209: disegno di A.T



Figura 210: disegno di F.P

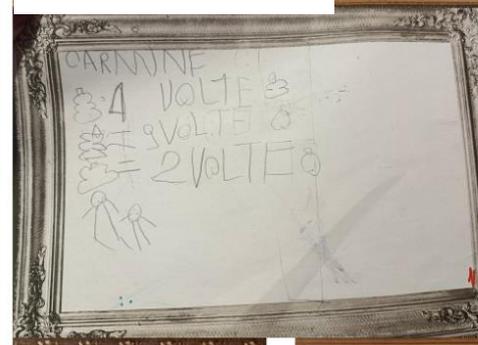


Figura 211: disegno di C.C



Figura 212: disegno di F.C



Figura 213: disegno di M.S



Figura 214: disegno di E.E

1 marzo 2023

Sistema travasi/capacità

Assenti: C.C e M.F.C

Prima di spiegare il concetto di capacità abbiamo insieme ricordato le misurazioni fatte la volta scorsa: per prima cosa abbiamo parlato del peso di ogni bottiglia (da vuota e da piena) e poi dei travasi e delle volte.

Per far consolidare il concetto di addizione (legato all'azione del travasare) ho mostrato, con l'ausilio di una bilancia digitale, come il peso della bottiglia grande aumentava man mano che la riempivo con l'acqua della bottiglia piccola. Ho utilizzato questo tipo di bilancia perché siamo riusciti ad eliminare il peso della tara ma soprattutto ad osservare il peso in caratteri grandi.

M. Iole: “questa bilancia toglie il peso della bottiglia vuota, che si chiama tara. Proviamo a versare l'acqua nella bottiglia grande e piano piano osserviamo come cambia il peso”

Il primo valore è stato 530, poi come ha detto C.M: “mille e cinquantasei, mille e centododici” e per ultimo, duemila.

Durante ogni *travaso* i bambini tenevano il conto delle *volte* e indicavano il valore del peso, quando siamo arrivati a 2000 hanno infatti gridato di gioia.

Per continuare con la ricapitolazione ho proiettato alla lavagna la scheda delle volte (che era elaborata sulla base delle misurazioni indicate nelle loro tabelle⁵⁹). Essendoci degli errori nelle volte di travasi baby\piccola ho chiesto ai bambini di correggerli e abbiamo eliminato due bottiglie (*figura 215*)

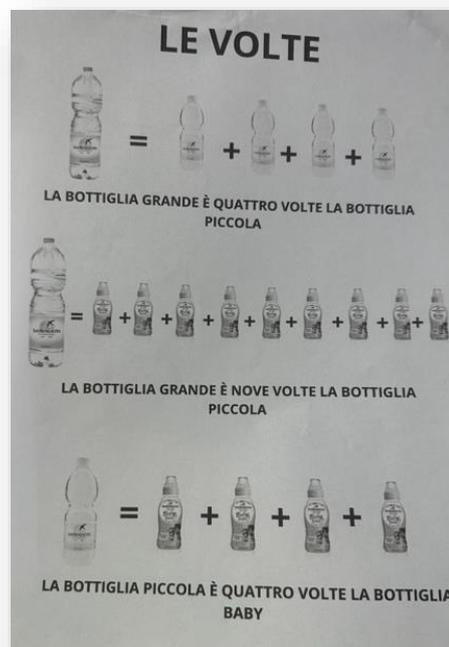


Figura 215: la scheda delle volte con gli errori

⁵⁹ Figura 152 e figura 153

Dalla registrazione si evince che ho chiesto più e più volte ai bambini lo stesso concetto in modo diverso e, seppure all'inizio non rispondevano, dopo aver capito la logica hanno risposto. Le domande erano, ad esempio:

Quante volte entra la bottiglia piccola nella bottiglia grande?

La bottiglia piccola quante volte è più piccola rispetto alla bottiglia grande?

Quante volte è più grande la bottiglia grande rispetto alla bottiglia piccola?

Ho poi mostrato le caraffe

M. Iole: "Questo oggetto, che si chiama caraffa, a che serve?"

E.E: "Io so io! Ci fa capire quanto è alta l'acqua"

M. Iole: "Bravissimo! La caraffa ci dice come l'acqua riempie; invece, la bilancia, ci dice quanto pesa l'acqua.

Guardate tutti, vicino ai numeri non c'è scritto più grammi con la g, ma c'è scritto ml, ovvero millilitri, perché misurando la capacità abbiamo cambiato il simbolo."

A.D.M: "come i biberon"

Ci siamo poi concentrati sulla differenza di forma delle due caraffe perché i due gruppi nella successiva attività ne avrebbero avuto un tipo per ciascuno.

M. Iole: "Che differenza c'è tra queste due?"

E.E: "Una è più piccola e una è più grande"

C.M: "uno è più alta e uno è più bassa"

M. Iole: "Però tutti e due arrivano a mille, perché?"

E.E: "perché quella (la caraffa più bassa) è comunque chiatta"

M. Iole: "Esatto, questa è *chiatta* questa invece è un po' più *secca*"

Ho suddiviso i bambini in gruppi, abbiamo misurato la capacità di ogni bottiglia e riportato i valori sulla tabella della scheda (*figura 216 e 217*). A differenza della scheda di travasi/peso questa tabella ha una sola colonna.

Per la capacità della bottiglia grande ho accennato ai bambini che avrebbero dovuto fare attenzione perché l'acqua non sarebbe entrata in una sola caraffa.

Non avrei dovuto accennarlo io, ma siccome non potevano far cadere l'acqua ovunque (per via del contesto) ho evitato disastri.

M. Iole: "Quante caraffe avete riempito?"

Bimbi: "Due"

M. Iole: "E quindi $1000+1000$ quanto fa?"

C.M: "2000"

Abbiamo poi continuato con la misurazione della baby e della piccola, i numeri così grandi non sono da loro conosciuti quindi è stato un po' difficile trascriverlo autonomamente.

Un gruppo per la bottiglia piccola ha rilevato 500ml mentre l'altro 300ml, ho fatto di nuovo verificare il valore ai bambini della misurazione scorretta per evitare che avessero problemi durante l'attività di travasi.

GRUPPO 1 CHRY FRANCA
MARTINA
MATTIA
AURORA
ANTONIO

Capacità: vediamo come l'acqua riempie

QUALE LIVELLO RAGGIUNGE L'ACQUA?	
BOTTIGLIA GRANDE	2000 ML
BOTTIGLIA PICCOLA	300
BOTTIGLIA BABY	200

Figura 216: scheda misurazione della capacità gruppo 1

GRUPPO 2
Lidia, Costantino, Fatima1, Fatima2, Y

Capacità: vediamo come l'acqua riempie

QUALE LIVELLO RAGGIUNGE L'ACQUA?	
BOTTIGLIA GRANDE	2000 ML
BOTTIGLIA PICCOLA	500 ML
BOTTIGLIA BABY	200 ML

Figura 217: scheda misurazione della capacità gruppo 2

Travasi della capacità della bottiglia piccola nella capacità bottiglia grande (*figura 218*)

M. Iole: “Adesso dobbiamo concentrarci in una nuova attività: vi ricordate a che livello è arrivata la bottiglia grande?”

E.E: “2000 ml”

M. Iole: “dobbiamo arrivare a 2000 utilizzando la bottiglia piccola, contando quante volte la bottiglia piccola sta nella bottiglia grande” (come al solito gli ho mostrato anche praticamente il processo).



Figura 218: travasi capacità bottiglia piccola nella capacità della bottiglia grande

Dobbiamo riempire in totale due caraffe con la bottiglia piccola”

E.E: “mo mi segno tutto” (ha preso la matita e per ogni passaggio ha segnato i vari livelli raggiunti dalle bottiglie).

Bimbi: “siamo arrivati a 2000”

M. Iole: “Quante volte?”

E.E: “quattro, l’ho segnato”

Piuttosto che fargli misurare due volte la caraffa avrei potuto far supporre ai bambini le volte considerando che la capacità era sempre la stessa e quindi facendogli fare un’addizione: se una caraffa si riempie con due volte, per due caraffe quante volte dovremo contare?

Data questa conclusione si può dedurre come, con la classe IIF, io abbia incentivato questo ragionamento domandogli di prevedere la misurazione prima dell’azione stessa.

Abbiamo poi calcolato i travasi della capacità della bottiglia baby nella capacità della bottiglia grande (*figura 219*) e piccola seguendo lo stesso procedimento.

Nel mentre stavamo svolgendo i travasi baby\grande

C.M: “comunque in tutto siamo arrivati a 400”

M. Iole: “400?”

C.M: “200+200”

M. Iole: “Forse volevi dire 4000?”

E si hai ragione, abbiamo raggiunto la capacità complessiva di 4000ml”



Figura 219: travasi capacità bottiglia baby nella bottiglia grande

È capitato che i bambini guardassero il livello dell’acqua con la caraffa tra le mani, ho specificato che se avessero

guardato il livello in questo modo avrebbero avuto difficoltà perché l’acqua non era ferma: “per osservare il livello della capacità bisogna appoggiare la caraffa su una superficie ferma”.

Siccome M.V non è stata in alcun modo coinvolta ho sperimentato individualmente assieme a lei (figura 220).

Abbiamo dapprima contato i valori indicati sulla caraffa di 100 in 100 (100-200-300-400-500-600-700-800-900-1000) in modo che lei capisse come si dicessero i vari numeri ma soprattutto come contarli.

Abbiamo poi preso la bottiglia baby e l’abbiamo riempita e svuotata nella caraffa.



Figura 220: sperimentazione con M.V

M. Iole: “A che livello è arrivata?” (Nel mentre le ho fatto la domanda le ho anche indicato il livello della caraffa e il rispettivo numero)

Poi abbiamo preso la bottiglia piccola e abbiamo fatto la stessa cosa

M. Iole: “A che livello è arrivato?”

Era quasi 500ml ma lei non lo diceva perché il livello dell'acqua non era perfettamente allineato con la linea del 500, abbiamo quindi preso altra acqua e cercato assieme di raggiungerlo. Nonostante io le avessi detto "poco" ha versato tutta l'acqua nella caraffa e quando ho cercato di fargli ricordare i livelli lei non li ricordava più.

Per quanto abbiamo raccolto dei dati, durante questa sperimentazione, c'erano troppi distrattori e il suo livello di attenzione era molto basso.

Ho interrotto l'attività con M.V per procedere alla compilazione e alla correzione della scheda dei travasi/capacità tutti assieme (da figura 221 a 226).

Riguardo le capacità delle bottiglie tutti e due i gruppi hanno concordato.

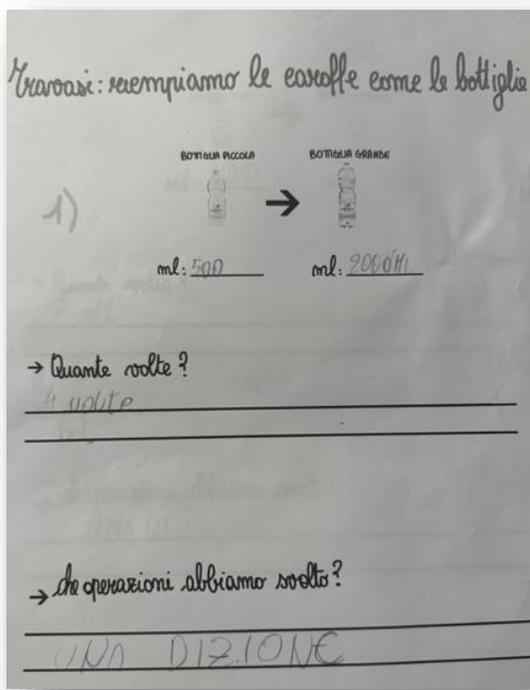


Figura 221: scheda travasi\capacità uno, gruppo 1

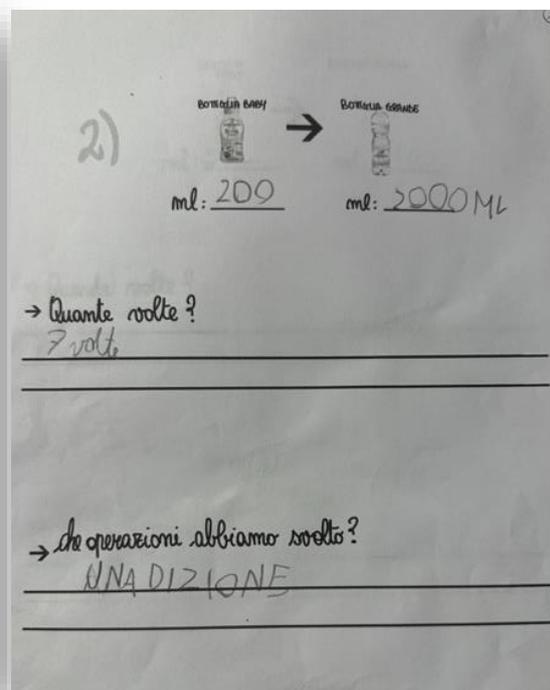


Figura 222: scheda travasi\capacità due, gruppo 1

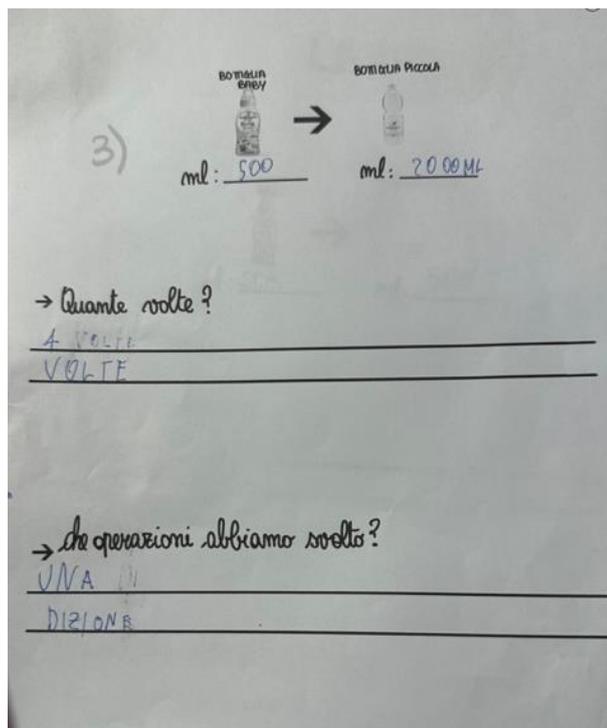


Figura 223: scheda travasi\capacità tre, gruppo 1

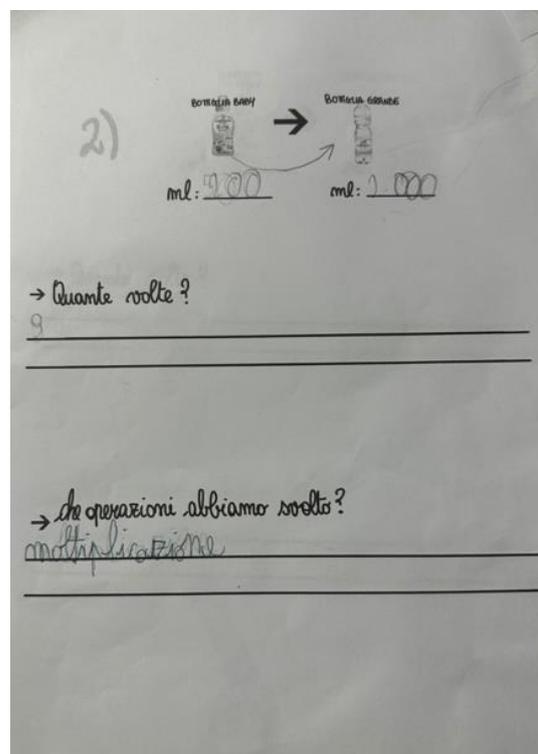
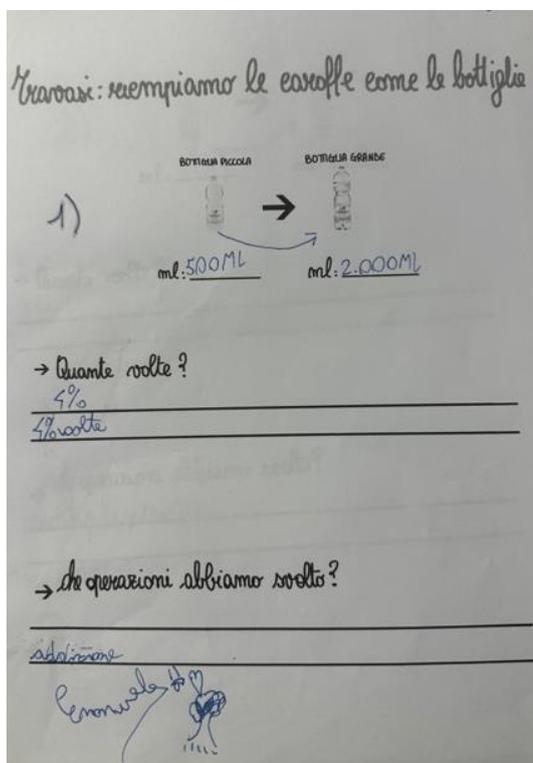


Figura 224: scheda travasi\capacità uno, gruppo 2 Figura 225: scheda travasi\capacità due, gruppo 2

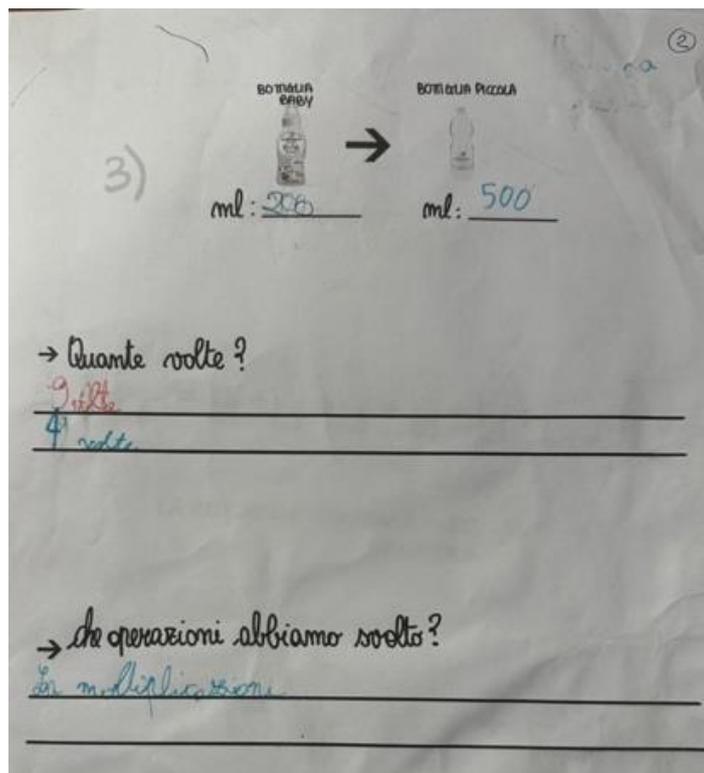


Figura 226: scheda travasi\capacità tre, gruppo 2

Abbiamo poi fatto la stessa rappresentazione matematica dei travasi\peso anche per i travasi\capacità modificando i disegni.

Abbiamo capito che l'operazione da fare è un'addizione, però possiamo anche fare una moltiplicazione per essere più veloci. Che la bottiglia piccola entra nella grande quattro volte, la baby nella grande dieci volte e la baby nella piccola due volte e mezzo.

Nel mentre correggevamo si sono messi in discussione e autonomamente prevedevano, sulla base della rappresentazione, a capire chi avesse effettuato la misurazione più accurata. I tentativi di correzione di travasi baby\grande sono stati tanti proprio per dare a tutti la possibilità di capire cosa avessero sbagliato e anche perché entrambi i gruppi non avevano riportato il valore corretto.

Sono riusciti a capirlo perché i numeri associati alle figure hanno guidato il loro ragionamento.

Nei travasi baby/piccola sia il gruppo 1 che il gruppo 2 hanno sbagliato

M. Iole: “anche il gruppo due ha sbagliato perché non ci entra la baby nove volte nella grande, ma dieci”

A.D.M: “ci eravate quasi”

C.C, nel caso delle volte della correzione di travasi baby/piccola ha detto: “abbiamo sbagliato tutti perché ci entra due volte e mezzo e non solo due volte”

Le misurazioni e le volte non sono matematicamente corrette, le ho lasciate così grossolane perché mi interessava fargli comprendere il concetto di misurazione e unità di misura e poi, essendo ancora poco abituati al calcolo e alle deduzioni logiche, ho preferito fargli capire il meccanismo piuttosto che perfezionare la forma.

Alla fine della lezione ho riaffrontato i concetti precedentemente trattati con M.V ma non li ricordava. Le ho mostrato nuovamente la bottiglia, la caraffa e l’acqua e anche in quel caso non mi ha risposto, così, alla fine, ho deciso proprio di ripetere l’attività.

Con la bottiglia baby, appena ha visto il valore riportato sulla caraffa, ha subito detto che il livello raggiunto era di 200 ml. Si è però ripresentato lo stesso problema con la bottiglia piccola perché il livello dell’acqua non ha raggiunto perfettamente la capacità di 500ml.

Gli ho richiesto di arrivare con la bottiglia piccola a 500 (come prima) ma anche in questo caso non ci è riuscita perché la sua volontà era quella di versare l’intero contenuto della bottiglia e non di accurare la misurazione.

Durante la presentazione di travasi, le ho anche evidenziato il livello che avrebbe dovuto raggiungere con la bottiglia baby ma non capiva il meccanismo del gioco perché non le ho dato le giuste chiavi di lettura. Lei non contava quante volte aveva riempito e svuotato la bottiglia ma il numero di bottiglie in senso stretto che, praticamente, era sempre uno. Avrei dovuto metterle davanti le quattro bottiglie e vedere se effettivamente, dopo averle versate, riusciva a contarle.

Essendo partita dalla ricapitolazione di quanto fatto assieme ai bambini, nella volta precedente, per includere anche quelli assenti, è stato molto più facile introdurre il concetto di capacità. Si è soprattutto dimostrato rilevante avere come motivatori, di entrambi i gruppi, due bambini con un ragionamento scientifico rilevante. Questi hanno motivato a mettere in atto strategie di risoluzione dei problemi molto particolari e soprattutto molto autonome.

10 marzo 2023

Quarto sistema: peso e volume dei materiali

Questa descrizione della sperimentazione sarà composta principalmente da dialoghi.

Iniziamo osservando un Prezi⁶⁰ per trattare il concetto di peso e di volume (figura 227).

M. Iole: “Abbiamo studiato l’acqua e abbiamo scoperto due cose: che si può pesare, e quindi ha un peso, oppure che può riempire un contenitore”

E.E: “ha una capacità”

M. Iole. “Il peso ci dice di quanta materia è fatto un oggetto, che significa?”

M.S: “quanto pesa”

M. Iole: “Gli scienziati non lo chiamano peso, lo chiamano *massa*. Quando si pesano sulla bilancia non dicono io ho un peso, ma io ho una massa.

Come si misura?”

Bimbi: “con la bilancia”

M. Iole: “e qual è il simbolo?”

C.P: “grammi”



Figura 227: pagina iniziale della presentazione Prezi

⁶⁰ <https://prezi.com/p/nlpzicco2uy6/?present=1>

M. Iole: “Gli scienziati dicono che è un’unità di misura.

Significa che quei simboli ci dicono cosa abbiamo misurato e come l’abbiamo misurato. Se io dico che peso 50g intendo che ho misurato la mia *massa* con la *bilancia*.

Le cose che pesano di più si misurano in kg, le cose che misurano di meno in g.”

M. Iole: “Andiamo avanti, la capacità che ci dice?”

A.D.M: “tipo la capacità della bottiglia”

C.M: “tipo noi mettiamo l’acqua nella brocca e vediamo a quanto arriva l’acqua”

M. Iole: “La brocca ha una capacità perché ci dice quanta acqua entra dentro”

C.M: “ci dice quanto è *alta* l’acqua”

M Iole: “Le brocche che abbiamo usato noi che capacità avevano?”

Bimbi: “2000ml”

Dopo aver ricordato la capacità anche delle bottiglie e aver concluso la lettura della presentazione ho mostrato una busta arancione ai bambini, dalla quale abbiamo pescato degli oggetti (*figura 228*). M.V mi aiutava a sistemarli sul tavolo: una spugna, un pallone, una pallina, un dado gigante, un uovo, un’altra pallina, un altro uovo, i palloncini, delle papere, delle biglie, un bicchiere di vetro, le sfere d’acqua e un bicchiere di plastica.



Figura 228: presentazione degli oggetti

Abbiamo posizionato gli oggetti al centro del nostro cerchio e li abbiamo descritti (*figure 229 e 230*):

Palloncino e pallone

M. Iole: “Secondo voi hanno la stessa forma?”

L.I: “uno è ovale e l’altro è rotondo”

M. Iole: “Quali sono le altre differenze?”

AD.M: uno è bianco e uno del Napoli e quello del Napoli è più pesante”

L.I: “nel palloncino c’è l’aria”

A.D.M: “dentro al pallone c’è un altro strato nero”

M. Iole: “E dentro è pieno?”

A.D.M: “non c’è niente, c’è l’aria”

M. Iole: “E allora perché il pallone è più pesante del palloncino?”

E.E: “perché il palloncino è di plastica e poi è *fin*a, mentre invece quello del Napoli è fatto di plastica *gross*a”



Figura 229: alcuni dei nostri materiali



Figura 230: analisi e descrizione dei materiali

Uovo di polistirolo e uovo di plastica

C.M: “uno è più piccolo e uno è più grande”

A.D.M: “uno è più pesante e uno è più leggero”

Siccome erano sempre gli stessi bambini a rispondere ho chiesto ad ognuno, facendo passare l’oggetto tra le mani, quali fossero le caratteristiche che notavano.

Inizialmente le risposte sono state originali, poi man mano sono diventate molto simili tra di loro.

M.S: “secondo me questo è più pesante perché dentro è pieno, mi sembra una pietra”

A.F: “la pietra è più pesante e più dura”

A.D.M: “perché quella ha una massa”

M. Iole: “tutte e due hanno una massa, ma quella del sasso è di più di quella del polistirolo”

C.M: “l’uovo è fatto di un solo strato mentre la pietra è tutta una parte.

Poi questo è (il sasso) è più piccolo, mentre questo (la pallina di polistirolo) è un poco più allungato”

M. Iole: “secondo voi queste due cose sono vuote come i palloni oppure sono pieni?”

Bambini: “sono pieni”

M. Iole: “E allora ho un’altra domanda che non capisco, se sono piene com’è possibile che questa (il polistirolo) pesa di meno e questa (la pietra) pesa di più?”

E.E: “perché uno è di polistirolo e uno è di pietra”

A.D.M: “uno ha un materiale più pesante e uno più leggero”

Abbiamo poi affrontato le differenze tra la biglia, la pallina da tennis e la pallina colorata

M.S: “questa (la pallina colorata) è leggera e morbida, la biglia è piccola ed è pesante”

M. Iole: “Ma perché una pesa di più (biglia) e una pesa di meno (tennis)?”

C.M: “perché in una c’è l’aria e nell’altra ci sono più strati”

Ordiniamo gli oggetti dal più grande al più piccolo (figura 231)

Tutti insieme ci siamo organizzati e uno alla volta li ho chiamati per posizionare



Figura 231: ordine dei materiali dal più grande al più piccolo

gli oggetti in ordine, ognuno doveva scegliere tra quelli rimasti il più grande tra tutti.

Li abbiamo poi ordinati dal *più pesante al più leggero* (figura 233)

Ci sono stati alcuni bambini che si sono confusi tra il concetto di più grande e il concetto di più pesante. C.M per verificare il peso degli oggetti con le mani ha simulato una bilancia a due bracci (figura 232), da qui infatti è nata la mia idea della sperimentazione con i bambini della scuola dell'infanzia.



Figura 232: gioco della bilancia di C.M
"la mano della biglia scende di più"

Quando erano leggeri uguali li abbiamo posizionati allo stesso livello, invero uno alla destra dell'altro.

Abbiamo provato a far fare l'attività anche a Rosy ma purtroppo era distratta dalle biglie.

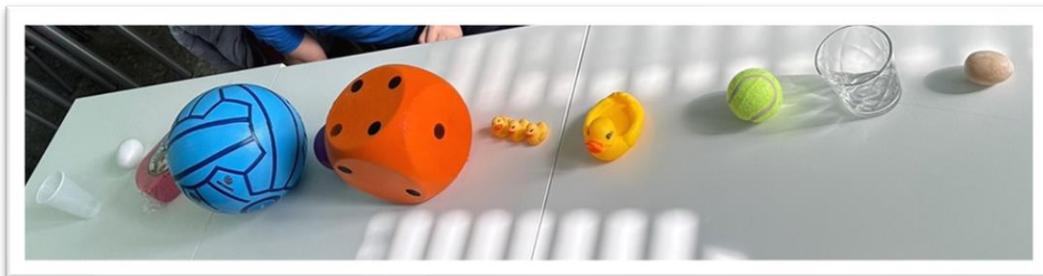


Figura 233: ordine dei materiali dal più pesante al più leggero

L'ultima fase della progettazione è stata irrealizzabile perché la bilancia era starata e non siamo riusciti a rimediare e a constatare praticamente, attraverso delle misurazioni, il peso di ciascun oggetto.

Allora per capire se avessero compreso la differenza tra grandezza intesa come volume e intesa come massa ho domandato: "Abbiamo scoperto che se io prendo un oggetto grande e un oggetto piccolo, come il pallone o l'uovo, qual è il più pesante?"

A.D.M: "maestra non c'entra niente la grandezza, c'entra solo quanto pesa"

C. M: “per esempio se prendo uno zaino senza niente dentro e poi prendo uno zaino con tanti libri dentro diventa più pesante. Non conta la grandezza lo zaino vuoto può essere più leggero del sasso, ma il sasso dentro è pieno.”

Ho preferito lasciare all'interno di questa sperimentazione solo dialoghi perché questi sono stati effettivamente il modo in cui i bambini hanno scoperto le caratteristiche dei materiali, che ci serviranno nel prossimo sistema.

Nonostante la presentazione iniziale fosse difficile alcuni di loro non hanno avuto problemi a ricordare quanto fatto, si nota però che sono sempre gli stessi alunni ad intervenire.

Ho deciso di non parlare di volume ma continuare a parlare di grandezza perché, essendo quello di capacità ancora poco chiaro, non mi sembrava opportuno confondere le loro idee.

16 marzo 2023

Quinto sistema: affonda o galleggia?

Dopo aver osservato le immagini delle classificazioni effettuate assieme abbiamo spiegato l'ordine di ciascuna e successivamente le caratteristiche di ogni materiale.

Per introdurre la scoperta della spinta di Archimede abbiamo assieme drammatizzato la storia

M. Iole: “Noi dobbiamo fare gli esperimenti come li ha fatti uno scienziato, sentite bene questo nome, si chiamava Archimede.

Il re aveva detto: “senti Archimede io ho fatto creare da un fabbro una corona e l'ho chiesta tutta d'oro, ma non sono sicuro che è tutta d'oro, come posso fare a capire se mi hanno imbrogliato?”

E.E: “con l'acqua bollente si scioglie la pittura”

M. Iole: “E.E ha detto una cosa importante, ovvero che se la corona fosse stata pitturata d'oro con l'acqua calda si sarebbe sciolta la pittura. Effettivamente Archimede ci pensò e la mise nel bagno caldo per farla sciogliere, ma non si sciolse. Allora provò a grattarla con il dito e nemmeno in quel caso ci riuscì.

Mentre era nella sua vasca vide un oggetto affondare e siccome si ricordava che l'oro fosse più pesante del ferro provò a metterlo in acqua e pensò -se galleggia un po' significa che è ferro, se affonda significa che è oro-

Quando vide che galleggiava un pò disse al re: “mio caro ti hanno imbrogliato, la corona non è d'oro questa è di ferro.

Così come ha fatto Archimede noi oggi dobbiamo scoprire se gli oggetti affondano o galleggiano.”

I materiali che abbiamo utilizzato sono la porta pastelli, il quaderno, la scheda didattica, le forbici e la colla.

La sperimentazione si è svolta in questo modo:

- 1) i bambini dopo aver ritagliato l'immagine dell'oggetto⁶¹ lo hanno incollato sul quaderno e osservato il comportamento di questo all'interno dell'acqua;
- 2) Ognuno di loro ha poi scritto autonomamente, affianco all'icona, se l'oggetto affondava o galleggiava.

(Figure da 245 a 252)

Bicchiere di vetro (figura 234)

E.E: “secondo me il bicchiere di vetro affonda perché è pesante”

Verifichiamo e -galleggia! -

M Iole: “A che livello?”

C.M: “mezzo”

M. Iole: “un poco giù e un poco su. E se io lo riempio che succede?”

E.E: “affonda” (figura 235)

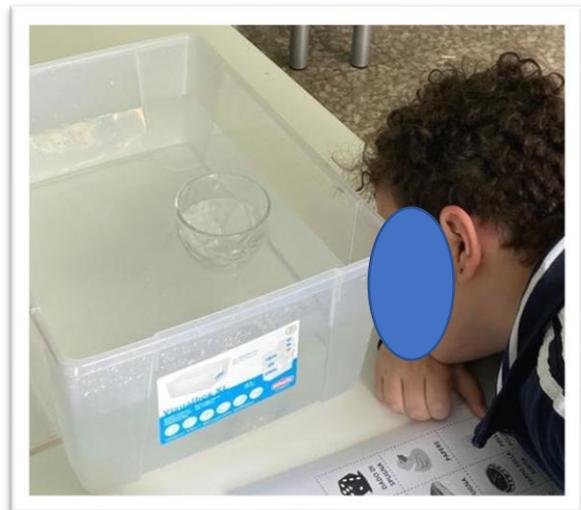


Figura 234: bicchiere di vetro vuoto che galleggia

⁶¹ Figura 22

Per loro è stato molto difficile trasferire i concetti, detti oralmente, sul quaderno perché essendo piccoli non conoscono ancora bene la sintassi della frase e i termini appropriati; così ho elaborato un prototipo per orientarli nella scrittura alla lavagna.

C.M: “maestra io ho scritto è affondato a metà però con il peso dell’acqua è affondato tutto.”

È curioso notare come C.M, invece di dire che galleggia a metà, ha detto affonda a metà. Mi ha mostrato un altro punto di vista perché io vedevo il bicchiere galleggiare a metà, lui invece affondare.

Il bicchiere di plastica (figura 236) si è comportato allo stesso modo, solo che quando galleggiava era completamente al di sopra del livello dell’acqua.

C.M: “è come se l’acqua avesse una barriera e il bicchiere non può superarla”

Quando affondava da pieno C.M ha poi detto: “prima affonda e poi piano piano sale, perché l’aria lo porta sopra”. Non ho corretto la sua

osservazione perché sarà lo spunto per la concettualizzazione che avverrà nel prossimo sistema.



Figura 235: bicchiere di vetro pieno che affonda



Figura 236: bicchiere di plastica vuoto che galleggia

È emerso dalle considerazioni di C.M anche un'altra mia riflessione. La nostra bacinella era piccola e di conseguenza il livello di galleggiamento degli oggetti era stabilito dai bambini in riferimento alla sua altezza.

Costantino in questo caso mi ha detto: “maestra galleggia a metà”, non riferendosi come prima al bicchiere mezzo immerso, ma riferendosi al fatto che il bicchiere di plastica galleggia, tutto immerso, ed esattamente a metà del livello dell'acqua. Io ho detto che lui lo vede a metà perché è la bacinella, che essendo piccola, ci falsifica un po' la percezione.

M. Iole: “se immagini una piscina il bicchiere non resterebbe a metà ma sarebbe tutto al livello della piscina, perché questo è molto più alto.”

All'inizio della lezione ho messo delle *sfere* nella caraffa (*figura 237*) e ho detto ai bambini di osservarle e vedere cosa succedesse.

C.M ad un certo punto ha detto: “so che sta succedendo alle palline: l'acqua si sta trasferendo dentro e stanno diventando più grandi”.

Quando le abbiamo immerse nella vasca abbiamo notato che queste affondavano.

C.M: “affondano perché dentro c'è l'acqua”

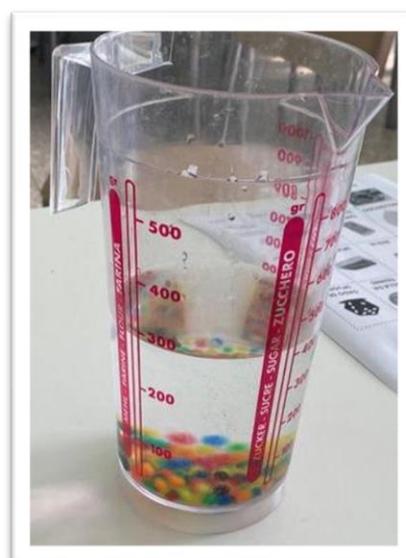


Figura 237: le sfere d'acqua

Osservando M.S nel mentre svolgeva l'esercizio mi sono resa conto che, senza un riferimento alla lavagna, essendo disgrafico, aveva difficoltà a ricordare come si scrivessero le parole e allo stesso tempo non riusciva ad essere al passo degli altri bambini. Allora gli ho detto che per ogni oggetto se fosse affondato avrebbe dovuto disegnare una freccia verso il basso, invero vero l'alto.

La *pallina da tennis* (figura 238) galleggiava e abbiamo quindi provato a vedere se questa potesse affondare spinta verso il basso, ma nonostante la spinta continuava a galleggiare facendo addirittura un salto.



Figura 238: proviamo a far affondare la pallina da tennis

C.M: “la pallina da tennis è tutta dura quindi l’acqua non riesce ad entrare. È per questo che galleggia”

M.S siccome la pallina da tennis era esattamente a metà ha messo la freccia in orizzontale per far capire il concetto.

A.D.M: “ho scritto che la pallina da tennis affonda a metà e galleggia a metà”

Il dado

E.E: “galleggia, anzi no forse affonda perché la spugna assorbe l’acqua”

Abbiamo messo il dado senza spingerlo nell’acqua e galleggiava. Dopo averlo strizzato all’interno della vasca E.E ha detto: “ma adesso affonda”

M. Iole: “La nostra vasca è piccola, ma se fossimo stati in una piscina avremo visto che il dado, quando affonda, non arriva come in questa vasca al fondo ma un po' più sopra.

Immaginatevi una piscina con dentro la nostra spugna immersa, questa non arriva su fondo ma un po' più sopra della metà” (tutti i discorsi che ho fatto sul livello sono sempre stati accompagnati da gesti che potessero permettere ai bambini di comprendere il concetto).

E.E: “maestra ma un pochino galleggia”

C.M: “perché come hai detto tu non dovrebbe toccare il fondo. E poi galleggia perché sopra la spugna si è liberata d’acqua”

A.D.M: “maestra io ho scritto che il dado galleggia quando è pieno; invece, affonda quando è vuoto”

Il pallone del Napoli

M.S: “il pallone galleggia”

F.P prova a spingere

A.D.M: “maestra galleggia sempre”

E.E: “quando spingi sale l’acqua perché il pallone occupa il suo spazio e l’acqua poi esce fuori”

M. Iole: “Bimbi ma quando l’abbiamo spinta per provare a farla affondare che ha fatto la palla?”

Ma.S: “salta!”

Spugna rosa (figura 239)

C.M: “maestra ma sembra la stessa spugna di prima, questa affonda!”

L.I: “ma anche galleggia”

L’ho poggiata sul livello dell’acqua

M. Iole: “come galleggia?”

A.D.M: “un poco a metà”

C.M: “c’è un pizzico sotto”

Quando l’abbiamo immersa affondava per metà

C.M: “perché sopra non c’è l’acqua e sotto sì, sembra una barca”

E.E: “è vero io ho la barca, se ci metti troppa roba incomincia ad affondare”

Quello che intendeva C.M è che, secondo la sua interpretazione, la spugna non si riempie per intero, ma solo nella parte immersa nell’acqua. Quindi lui ha detto che non affondava tutta perché la parte di sopra si era *liberata* dell’acqua che invece è caduta giù.



Figura 239: la spugna che galleggia a metà

La papera (figura 240)

Siccome aveva un buco al di sotto la papera senza acqua galleggia tutta sopra, quando è entrata l'acqua si è immersa di più nel lato che la conteneva.

Questa è stata un'osservazione dei bambini.



Figura 240: le papere che galleggiano

Palloncino

A.D.M: “esplode”

Il palloncino galleggia solo e non scoppia

Tappo di sughero

Galleggia e non si scioglie (come quasi tutti credevano), inoltre galleggia sempre allo stesso livello perché come ha detto M.S: “non c'è spazio per farlo riempire” M. Iole:” Non è permeabile, cosa che invece è la felpa di Christian perché si è completamente inzuppata”

Tappo della bibita

E.E: “affonda perché è di ferro”

-affonda perché si riempie sopra-

Praticamente questo bambino si riferiva al fatto che il tappo, nel mentre affondava, si è girato con la parte del *contenitore* verso l'alto e per questo gli è sembrato che affondasse per via del fatto che l'acqua entrava all'interno.

Uovo di polistirolo

Galleggia fa come la palla

Sasso- affonda

Penna - galleggia a metà

C.M: “io lo so perché c'è la gomma che la alleggerisce”

M. Iole: “galleggia perché è fatta di plastica”

Occhiali- affondano

Ci siamo poi avvicinati tutti alla vasca trasparente, ho preso il tappo di sughero e alcuni chiodi (*figura 241*), e ho chiesto ai bambini: “come riusciamo a far affondare questo tappo?”

L.I e E.E: “metti dentro il chiodo”

Abbiamo provato a mettere un solo chiodo nel tappo di sughero e con sorpresa abbiamo notato che il tappo galleggiava, mentre invece il chiodo affondava.

Quando ne abbiamo messi due il tappo è affondato (*figura 242*) perché come ha detto C.M: “due sono troppo pesanti”.

Poi abbiamo preso il tappo di bottiglia, e ho chiesto: “se questo affonda come possiamo farlo galleggiare?”

E.E: “lo appoggi sul sughero”

Ho messo il tappo su un solo sughero ed è affondato

E.E: “non l’hai messo bene maestra”

C.M ha preso il tappo di sughero e ha posizionato il tappo della bibita al di sopra di esso (*figura 243*) come se fosse un cappello, quando l’ha appoggiato in acqua il sughero continuava a muoversi e siccome era instabile il tappo è comunque caduto. Poi ad un certo punto ha preso i due tappi di sughero e li voleva collegare con un chiodo, ma non ci è riuscito.



Figura 241: tappo che galleggia, chiodo che affonda



Figura 242: tappo con due chiodi che affonda



Figura 243: C.M. tenta di far galleggiare il tappo della bottiglia

Alla fine, dopo diversi tentativi, ho fatto appoggiare il tappo di metallo appoggiare sui due tappi di sughero che mantenevo io vicini e abbiamo constatato che, come ha detto E.E: “i tappi di sughero si comportano come una zattera” (figura 244).

In conclusione, questa esperienza ci ha permesso di costruire le basi esperienziali per comprendere (a livello concettuale) la spinta di Archimede.



Figura 244: la zattera del tappo della bottiglia

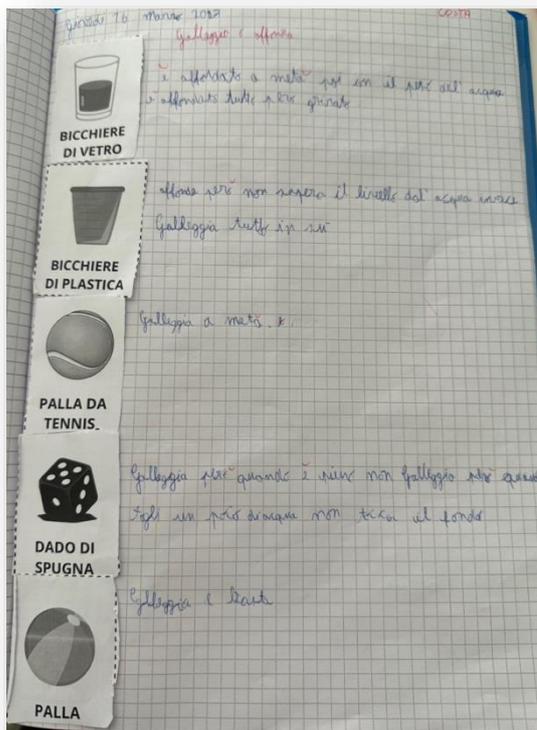


Figura 245: pagina di quaderno di C.M.

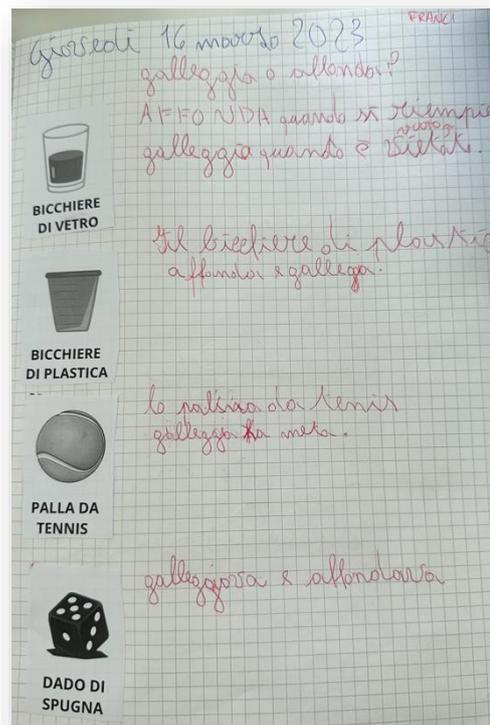


Figura 246: pagina di quaderno di F.F.

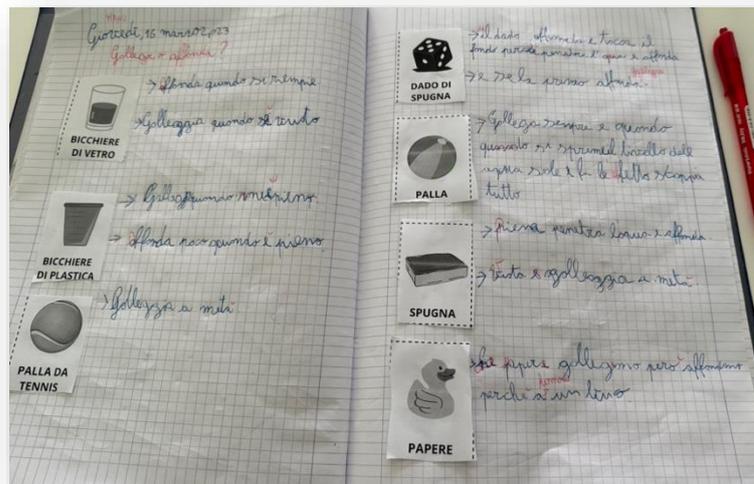


Figura 247: pagina di quaderno di E.E

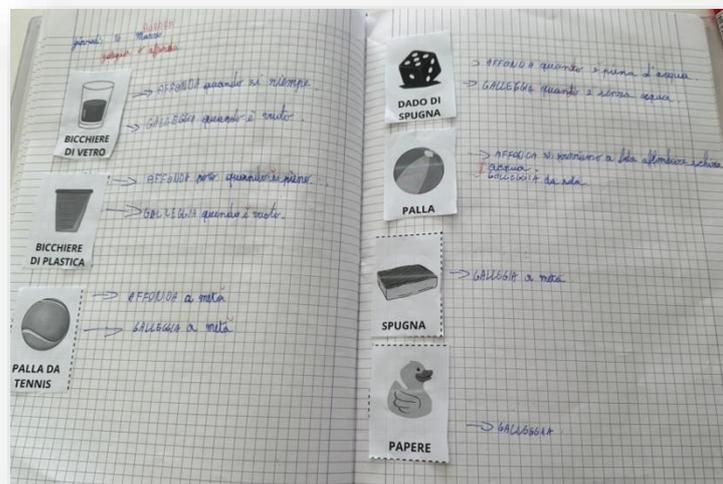


Figura 248: pagina di quaderno di A.F.

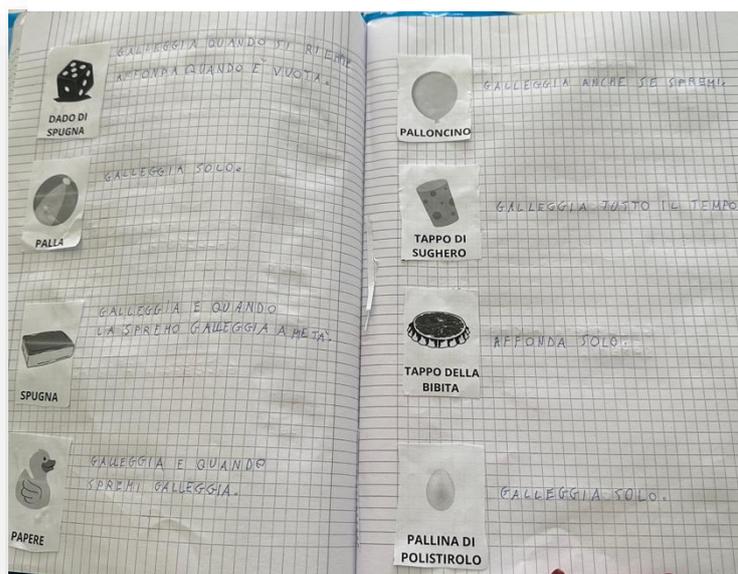


Figura 249: pagina di quaderno di C.P.

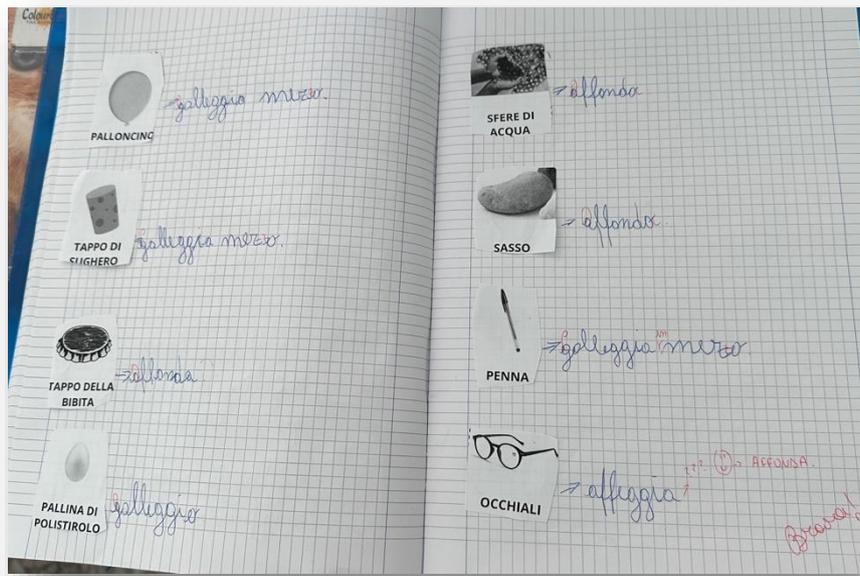


Figura 250: pagina di quaderno di Ma.S.



Figura 251: pagina di quaderno di M.S.

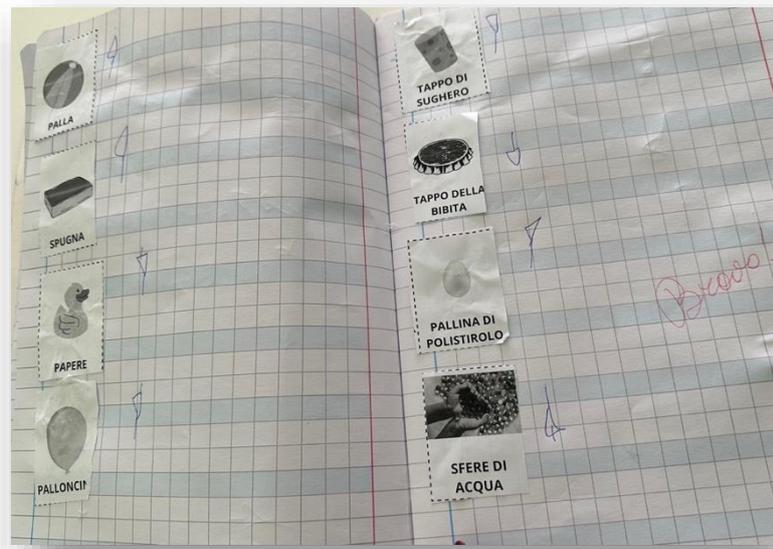


Figura 252: pagine di quaderno di M.S.

24 marzo 2023

Sesto sistema: la spinta di Archimede

M. Iole: “La volta scorsa abbiamo detto che gli oggetti pesanti affondano e gli oggetti leggeri galleggiano.

Vi ho anche parlato di uno scienziato, vi ricordate il nome?”

E.E: “Archimede”

M. Iole: “E che cosa aveva scoperto?”

C. M: “Il re gli aveva detto “Archimede mi stanno per dare una corona ma non so se è fatta d’oro oppure è dipinta, poi è andato in bagno ed ha trovato una soluzione. Ha messo la corona nell’acqua e ha visto che galleggiava”

M. Iole: “E quindi come ha scoperto che non era d’oro?”

E.E: “Perché l’oro è pesante e dovrebbe affondare, mentre invece la corona galleggiava un poco”

M. Iole: “Vi devo anche dire che Archimede aveva stabilito delle regole:

La prima regola è che l’acqua spinge, che significa?”

E.E: “che l’acqua spinge le cose”

C.C: “anche noi quando andiamo al mare se andiamo troppo lontano non riusciamo più a nuotare ed affondiamo”

M. Iole: “È giusto quello che ha detto Carmine, se noi andiamo troppo lontano e ci stanchiamo e non riusciamo più a nuotare, affondiamo un po' perché beviamo l’acqua e non riusciamo più a stare a galla.

Che succede quindi al bicchiere, galleggia perché ha un peso molto leggero.

Se noi lo mettiamo sull’acqua questa lo riesce a far stare sopra, a far galleggiare.

Se prendiamo i miei occhiali, che succede?”

Bimbi: “Affondano”

M. Iole: “Perché sono pesantissimi e l’acqua non riesce a mantenerlo, incomincia a fare degli sforzi e gli occhiali affondano.

Archimede, quindi, ha deciso due regole”

A.D.M: “le posso dire io?”

M. Iole: “sì”

A.D.M: “Se affonda significa che è d’oro se non affonda significa che è di un altro materiale”

M. Iole: “Queste sono le regole che lui ha stabilito per la corona, ma le ha anche estese anche a tutti gli oggetti.

La prima regola è: gli oggetti che hanno un peso più pesante della spinta dell’acqua che fanno?”

Bimbi: “Affondano”

M. Iole: “Invece gli oggetti che hanno un peso più leggero della spinta dell’acqua che fanno?”

Bimbi: “Galleggiano”

A.D.M: “Ma le navi?”

M. Iole: “Anche se le navi sono molto più pesanti succede che per la loro forma e per i materiali di cui sono composte riescono a galleggiare sempre”

La spiegazione data da me non è stata pienamente corretta ma era l’unica spiegazione corretta passatami in mente.

Abbiamo poi preso il tablet e abbiamo giocato assieme ad una simulazione con PhET come nella sperimentazione con la sezione F (*figura 253*).

Ci siamo messi in cerchio e abbiamo lavorato assieme.

Primo step⁶²

Nel primo step (*figura 254*) abbiamo giocato prima con il masso di legno di volume piccolo e poi con il volume e peso più grande. Abbiamo constatato



Figura 253: presentazione della simulazione PhET

⁶² Figura 111

che anche con queste variazioni galleggia sempre, così come il cubo di polistirolo. Nel mentre io stavo spiegando il funzionamento C.M ha preso il quadrato e l'ha immerso sotto il livello dell'acqua, abbiamo tutti assieme notato che facendo in questo modo il cubo ritornava a galla (figura 255).

E.E: “spinge”

Il cubo di polistirolo come ha detto C.M. quando è stato trascinato verso il basso è saltato più in alto perché era più leggero.

Il problema di questa sperimentazione è che purtroppo non avendo avuto l'opportunità di giocare con l'utilizzo della lavagna multimediale, ed essendo il tablet più piccolo e non alla portata di tutti molti bambini, litigavano per il posto a sedere ed alcuni nel corso della sperimentazione non hanno partecipato.

Il ghiaccio galleggiava in ognuna delle sue dimensioni, ma spinto verso il basso saliva lentamente C.M: “perché l'acqua lo fa salire piano piano”

I cubi di mattoni affondavano sempre perché come ha detto C.M: “sono talmente forti che l'acqua non riesce a mantenerli”

M. Iole: “Quando lo faccio piccolo affonda sempre allo stesso livello, perché?”

C.M: “perché è troppo pesante pure questo”

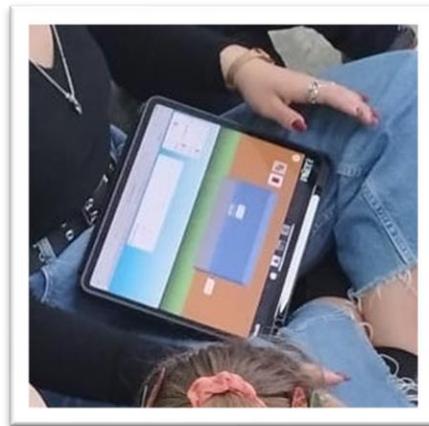


Figura 254: primo step della simulazione PhET

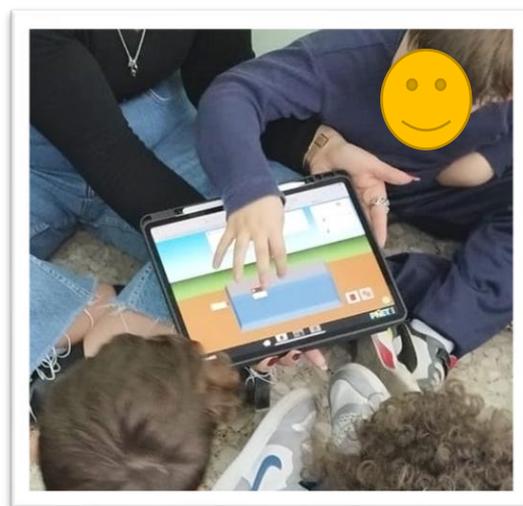


Figura 255: cubo di legno spinto verso il basso da C.M.

Anche l'alluminio affondava ma E.E ha notato una cosa: "il livello dell'acqua nella vaschetta sale perché l'alluminio occupa lo spazio dell'acqua"

M. Iole: "Come che cosa?"

E.E: "come i mattoni"

C.P.: "come la mano"

Secondo step⁶³

Abbiamo notato che nonostante avessero tutti lo stesso peso alcuni galleggiavano ed altri affondavano.

C.C: "perché alcuni oggetti sono pieni e altri sono vuoti, in alcuni ci sono degli strati ed in altri no"

M. Iole: "Questo che galleggia potrebbe essere il polistirolo?"

L.I: "no la spugna"

M. Iole: "E questo invece che cos'è?" (Quello che affonda)

C.C: "io lo so che cos'è, è un mattone"

Siccome molti dei bambini si erano alzati ho dovuto interrompere e non abbiamo proseguito con il terzo step.

Abbiamo poi ricordato assieme ciò che abbiamo fatto durante queste settimane. Dopo aver constatato che ricordavano che le prime volte che ci siamo visti abbiamo giocato con gli stati dell'acqua, ho mostrato alla lavagna nuovamente il Prezi⁶⁴ per fargli ripetere i concetti teorici.

Siccome assieme alla M. Violetta hanno anche affrontato il tema del ciclo dell'acqua, A.D.M mi ha detto: "maestra quando tu ti fai la doccia il vapore poi dopo diventa acqua" (ha accennato al concetto di condensa).

Poi abbiamo parlato delle pipette e delle forme dell'acqua, dei travasi, del peso dell'acqua e della capacità.

⁶³ Figura 112

⁶⁴ <https://prezi.com/p/x7zu2lkayvf/?present=1>

Si sono ricordati che gli scienziati chiamano il peso massa e anche il peso di tutte le bottiglie, la capacità e le relative volte, collegando ogni azione agli strumenti giusti.

Abbiamo poi distinto i grammi dai litri e parlato della spinta di Archimede.

A.D.M: “maestra ma come ha fatto Archimede? È magico?”

Abbiamo poi alla fine ho distribuito a ciascuno l’attestato (figura 256) e ci siamo disegnati nelle vesti di scienziati (figura 257, 258 e 259).



Figura 256: attestato dei nani scienziati



Figura 257: gli scienziati si rappresentano



Figura 258: gli scienziati si rappresentano

M.R nell'ultima sperimentazione non è stata partecipe perché presa dai vari materiali che erano stati poggiate da me sulla cattedra.

Purtroppo, C.C e M.F.C non hanno partecipato molto a livello di ragionamento e deduzione (durante i vari sistemi), ciò che hanno fatto è stato partecipare attraverso le azioni pratiche.

Il loro problema è che, oltre ad avere alcune difficoltà, fanno anche molte assenze e ne consegue che molti argomenti (per quanto siano state fatte le ricapitolazioni) non sono stati da loro affrontati.

Nonostante questo, hanno partecipato con entusiasmo e accolto ogni esperienza sempre positivamente. Per valutare i loro risultati bisognerebbe riaffrontare teoricamente i vari concetti a livello individuale, così come per tutti gli altri.

4.7 Valutazione per singole classi e per classi parallele

Nella classe II F la maestra Gina è stata un valido supporto per la presentazione degli argomenti. I bambini con lei, durante le ore di scienze, avevano già affrontato i concetti, questo, infatti, gli ha permesso di saper rispondere adeguatamente alle domande della maestra quando, all'inizio di ogni attività, li ripeteva. Nel corso della sperimentazione però si sono ritrovati a dover rapportarsi faccia a faccia con quegli stessi argomenti e non sempre sono riusciti a ricordarli, perché era a loro chiara la definizione ma non il riferimento concreto alla realtà.

Nel primo sistema l'aver sperimentato attraverso i cinque sensi, soprattutto con l'ausilio della pipetta, ci ha permesso, oltre che di comprendere le varie caratteristiche dell'acqua, di discretizzarla e analizzare la sua forma a seconda dei vari recipienti, o delle varie superfici, sulle quali è stata riposta.

Riascoltando l'audio ho notato come da interventi in cui è stato possibile rilevare quasi solo la mia voce, siamo passati ad interventi in cui i bambini, man mano, non avevano più paura di esprimere la propria idea.

Le proprietà dell'acqua sono state ben capite da tutti e anche memorizzate, il concetto di forma è stato più difficile, ma, inevitabilmente, hanno imparato a differenziare la forma dell'acqua da grandezza continua a grandezza discretizzata in quantità sempre più piccole.

La formalizzazione del linguaggio è avvenuta all'inizio del secondo sistema, i bambini hanno ricordato le proprietà dell'acqua e a seguito delle loro spiegazioni ho introdotto termini specifici come *insapore*, *incolore* o *inodore*.

L'approccio dei bambini alla scoperta, da azione guidata, man mano è diventato sempre di più un loro modo personale di guardare le cose. Infatti, durante la merenda, un bambino mi ha detto "maestra ho scoperto che i salatini si chiamano così perché sono salati" oppure "maestra con il ghiaccio, anche se è acqua, si può morire perché si blocca alla gola". Questa curiosità ci ha permesso di studiare argomenti come l'equilibrio termico e la rifrazione.

La formalizzazione più specifica, in termini di linguaggio scientifico, si è raggiunta nell'attuazione del terzo sistema travasi peso e capacità. Questo, oltre ad essere stato complesso per me, perché ho dovuto modulare di pari passo all'attuazione la mia azione, è stato difficile anche per i bambini perché sono argomenti più articolati rispetto a quelli precedenti.

Durante la progettazione di travasi peso non ho previsto l'effettiva difficoltà che loro avrebbero potuto riscontrare lavorando con delle bilance meccaniche che, a differenza di quelle digitali, non indicano precisamente i valori.

Ne consegue che è stato complesso, sia misurare le bottiglie da vuote, che misurare le bottiglie da piene, perché valori troppo piccoli o troppo grandi avevano bisogno di un ragionamento più articolato per essere riportati. La lancetta della bilancia, nel caso della bottiglia vuota, quasi non si muoveva e la bottiglia piena da 2 litri faceva compiere alla lancetta circa tre giri.

I valori della bilancia andavano, inoltre, di dieci in dieci e superavano il numero 100, molti bambini durante le prime attività non sapevano ancora numerare in questo modo e non avevano acquisito dimestichezza con i numeri con le centinaia, cosa che poi hanno imparato.

Un altro punto critico, che però facilmente abbiamo affrontato, è stata la differenza tra kg e g e tra l e ml, indicati rispettivamente come la grandezza che pesa\indica la capacità di oggetti pesanti\molto capienti e la grandezza che indica il peso\la capacità di oggetti leggeri\poco capienti.

Lavorare sul peso e sulla capacità ci ha inoltre dato la possibilità di trattare problemi di realtà che sono stati successivamente formalizzati attraverso equazioni figurate.

Durante i vari sistemi V.C ha mostrato particolare opposizione e poco coinvolgimento, man mano che però ho osservato i comportamenti di tutti i bambini mi sono resa conto che in realtà non era solo lui a non riuscire a partecipare. Molti sono stati in silenzio e sono intervenuti solo a seguito di mie sollecitazioni, questo perché in una classe non è pensabile di poter portare tutti allo stesso livello di attenzione e coinvolgimento, e spesso anche bambini senza disabilità hanno bisogno di un supporto.

Le attività che riguardano il quarto e il quinto sistema sono state collegate, non abbiamo studiato solo l'acqua in quanto sistema autonomo, ma in quanto sistema di relazioni e la simulazione con PhET ci ha permesso di consolidare le esperienze.

È possibile notare come la sperimentazione sia stata differente, in tempi e struttura, rispetto alla progettazione perché questa si è trasformata sulla base del rapporto diretto con i bambini.

V.C ha progressivamente aumentato il suo grado di coinvolgimento e da una forte opposizione ha incominciato a mostrarsi volenteroso e partecipe, tanto da autonomamente prendere iniziativa e guidare le mie consegne nei suoi confronti. Ha sempre avuto un po' di titubanza nel bagnarsi ma l'ha fatto con entusiasmo e nel quarto sistema ha riportato da solo i risultati sul suo quaderno.

M.L ha avuto alcuni episodi di opposizione che però si sono prontamente risolti, ha autonomamente scelto di scrivere in corsivo e talvolta, soprattutto nel quarto sistema, era lui a condurre i ragionamenti. Le situazioni di stress in lui erano minori perché erano tutte attività in cui si è reso conto di non avere particolari difficoltà.

F.G e C.S hanno partecipato attivamente senza mai mostrare difficoltà o opposizione.

La sperimentazione condotta in IIC è stata più lineare perché i sistemi sono stati svolti a seguito dell'attuazione nella sezione F, ciò mi ha permesso di modulare il tiro.

I bambini hanno iniziato a sperimentare senza aver mai affrontato il concetto di acqua perché, così come accordato con la maestra Violetta, è stato introdotto da me.

Durante il primo sistema la loro sorpresa nello scoprire i fenomeni è stata elevata, le parole che hanno utilizzato per descriverli erano del tutto rilevate dalla specifica situazione d'apprendimento. *Innasoriale, incolorita e insaporita* sono infatti dei termini che nascono come risultato di ragionamenti.

Se i bambini della sezione F erano inizialmente titubanti nel parlare delle loro scoperte, quelli della sezione C non si sono mai tirati indietro.

La stessa M.V non ha avuto nessuna difficoltà, ma anzi, ascoltava addirittura le mie consegne rivolte a tutta la classe per procedere.

È stato fin da subito interessante notare come il ragionamento di alcuni bambini sia stato critico e superiore alla semplice descrizione delle caratteristiche fisiche dell'acqua. La presentazione Prezi non ha fatto altro che consolidare le nostre scoperte.

Nel terzo sistema travasi peso e travasi capacità, avendo risolto le difficoltà riscontrate nell'attuazione in IIF, sono riuscita a spiegare in modo più lineare le varie fasi ai bambini e anche la loro confusione è stata minore.

Se per i primi sistemi è stato facile coinvolgere M.V, in questi è stato più difficile, così come per M.F.C e C.C. Per fargli comprendere appieno il fenomeno avrei dovuto lavorare con loro in rapporto uno a uno.

Nel quarto sistema la seconda C ha avuto l'opportunità di leggere una un'ulteriore presentazione Prezi che, assieme alla simulazione PhET, è stato uno valido strumento.

M.V è stata coinvolta in tutte le attività pur essendo presenti i relativi limiti di coinvolgimento dovuti all'attività stessa.

C.C e M.F.C hanno partecipato attivamente ma hanno avuto particolare difficoltà nella formalizzazione dei concetti del terzo sistema.

M.S non ha avuto problemi.

In conclusione, per entrambe le classi, potremo dire che in termini di traguardi e obiettivi di italiano, matematica e scienze:

- i bambini si sono appropriati di alcuni termini specifici riguardanti le proprietà fisiche dei materiali e i fenomeni di galleggiamento;
- hanno partecipato a scambi comunicativi rispettando i propri turni, formulando ipotesi e cercando di colmare i propri dubbi o confermare le certezze (autonomamente o in gruppo);

- hanno sviluppato un maggior atteggiamento di curiosità verso il mondo dimostrandosi volenterosi d'imparare e scoprire anche al di fuori del contesto laboratoriale di ricerca;
- hanno effettuato misurazioni e confronti tra grandezze e fenomeni.

4.8 Conclusioni delle mie colleghe

Maestra Gina, docente curricolare della classe IIF

La sperimentazione realizzata nella classe II F della scuola primaria ha visto gli alunni trasformarsi in “Nani Scienziati” che con viva curiosità ed entusiasmo, hanno sperimentato le proprietà dell’acqua seguendo passo-passo il vero e proprio -metodo scientifico- avendo come unico filo conduttore anche le altre discipline. In ogni fase, distribuita in due ore per cinque sessioni a settimana, gli alunni hanno osservato, valutato e studiato i concetti scientifici in un vero e proprio ‘laboratorio fisico e mentale’ utilizzando conoscenze, abilità ed un atteggiamento personale per risolvere situazioni problematiche, respirando intensamente un emozionante clima inclusivo. La bellezza ed il successo dell’esperimento sono stati dati dal fatto che nonostante la difficoltà dei concetti tematici, non è stato registrato alcun calo di attenzione né particolari difficoltà. È migliorato il loro ‘spirito di squadra’ ad ogni incontro nel quale, tra divisione dei compiti, assunzione di responsabilità, impegno, concentrazione e divertimento, hanno incarnato il motto: “Non si lascia indietro nessuno!”.

A mio avviso il tutto conferma ancora una volta che l’apprendimento legato alle emozioni positive attraverso didattiche attive, porta inevitabilmente i bambini verso una metacognizione maggiore oltre che avviarli alla presa di coscienza dei propri stili cognitivi e ad un autocontrollo sempre più consapevole.

La collega Iole è stata una ‘guida’ rassicurante che empaticamente e con ascolto vivo, ha favorito l’autostima, l’identità e la sicurezza dell’agire negli alunni. Inoltre, con creatività e simpatia ha saputo cogliere i principali cardini disciplinari anche con l’utilizzo delle nuove tecnologie (tablet e LIM) al fine di far raggiungere ‘il piacere di apprendere’ ad ogni bambino rendendoli ‘Protagonisti’ assoluti all’interno di una progettazione educativa-didattica rivelatasi molto efficace.

A Sole

In un caldo giorno di settembre mentre ero in classe a fare lezione ecco che bussano alla porta dell'aula ed entra la responsabile seguita da una ragazza bruna molto giovane, me la presenta come la mia nuova collega di sostegno. So la accolgo in modo caloroso ma con una leggera ansia e preoccupazione dovuta alla giovane età e alla sua poca esperienza.

Fin da subito ho dovuto ricredermi, non era soltanto la "collega giovane" ma si è mostrata una collega volenterosa, propositiva e collaborativa. Si è fatta spazio nel cuore dei bambini e nel mio.

Ho cercato di farla sentire a proprio agio e ho accolto in modo entusiasta tutte le attività che ha proposto.

In ultimo il "suo" laboratorio di scienze; le nostre programmato arrivava il disse carica di buste e pacchetti, utensili e bottiglie di varie misure, la classe si allagava, i banchi venivano spostati, (abbiamo asciugato una marea di acqua), ma vi assicuro che nessuno dei bambini in quei giorni è mai mancato per non perdere il laboratorio.

Ha saputo coinvolgerli ed entusiasmarli in tutte le attività proposte, ha saputo spiegarli in modo appropriato e adatto tutti i concetti trattati. L'ultimo giorno del progetto i bambini erano tristi ma è rimasto in ognuno di loro la consapevolezza di quello che hanno

imparato e a noi hanno lasciato ricordo e frasi
dette in modo spontaneo e coinvolgente.

La "maestra Ide" ^{è stata e} "sarà" sicuramente una
bravissima insegnante

"Chi ben comincia è a metà dell'opera!"

Violetta

CONCLUSIONI

Il processo d'insegnamento\apprendimento che avviene nel formale si fonda su un'aspettativa, che è anche il fine ultimo dell'azione didattica, ovvero quella di creare cultura riconosciuta *universalmente*.

Il riconoscimento universale viene garantito dal riferimento a parametri normativi quali le Indicazioni Nazionali che hanno lo scopo di far raggiungere alla popolazione italiana un livello minimo comune di conoscenze.

Così come la progettazione, anche la stessa azione educativa della scuola ha dei riferimenti, questa infatti non si discosta dal libro di testo perché, come ho sentito spesso dire dalle insegnanti, "è la nostra guida".

Il creare conoscenza non definisce solo l'istituzione in quanto tale, ma anche l'azione di ogni suo protagonista. Gli insegnanti scelgono di avere un canovaccio normativo o didattico perché, facendo appello a qualcosa di riconosciuto, lo sono anche loro; i genitori verificando che il modo di fare didattica è uguale in tutte le classi non si preoccupano e i bambini sono così sempre di più abituati a rispondere alle esigenze degli adulti piuttosto che a ragionare.

La sperimentazione in didattica della fisica, dato questo contesto, è un po' un'utopia, così come lo sono le invalsi o tutto ciò che comporta il far parlare e ragionare i ragazzi, tutto questo dà vita a scoperte non sempre prevedibili ma soprattutto non sempre verificabili (in termini di risultati scolastici) nell'immediato.

Se osserviamo la struttura della sperimentazione nel contesto formale si nota come anche questa abbia, fin dalla progettazione, assunto un'aurea di formalità. Questa si è fondata su aspettative sia mie, che cercavo il massimo della resa, che di quelle degli alunni, che tendenzialmente non si mettevano in gioco perché avevano paura di non rispondere alle mie aspettative.

Con il passare del tempo però abbiamo instaurato il rapporto in modo diverso, non ci siamo più aspettati niente se il soddisfare la nostra curiosità. È così che io, infatti, ho smesso di controllare ogni variabile e di prevedere ogni risposta, e i bambini hanno incominciato ad ascoltare sé stessi.

Nel contesto informale, invero, l'unica aspettativa comune è il divertirsi.

Durante la sperimentazione nel campo estivo volevo semplicemente parlare di fisica attraverso i nostri giochi e nella nostra quotidianità, allo stesso modo hanno reagito i bambini, divertendosi e talvolta facendo domande che nascevano come frutto dell'azione. Le loro preoccupazioni di dover rispettare le mie aspettative sono nate solo quando ho chiesto di rappresentare graficamente quanto scoperto, credevano infatti di poter essere giudicati.

Da queste considerazioni mi sembra forse scontato dire che la fisica può essere insegnata in tutti i contesti, perché il solo voler sperimentare ha fatto sì che questo fosse realizzabile.

La fisica, così come qualsiasi altra disciplina, può essere insegnata ovunque purché ci sia qualcuno che sia motivato a far comprendere la bellezza di ciò che sa. Questa è una disciplina nuova e sempre aggiornata che forse trova una sua applicabilità maggiore nei contesti informali, piuttosto che in quelli formali, perché negli informali non ci sono modelli precostruiti passati.

Il passato è utile perché ci ha reso quelli che siamo e i riferimenti normativi specializzano l'azione didattica, come giusto che sia, ma stabilire la didattica ancora su un sistema d'insegnamento unidirezionale e preconfezionato ci toglie la possibilità del divenire. L'ho già detto e continuerò a farlo, soprattutto dopo averlo praticamente rilevato, che non siamo più gli unici a fornire cultura e la cultura che forniamo è talvolta banale e non al passo con le informazioni date dai social media.

Qui non si parla di poter insegnare fisica, qui si parla di *dovere* insegnare fisica. Come si può generare soddisfazione e attivazione dei circuiti dopaminergici se si forniscono esperienze molto meno incentivanti dei tablet ai bambini?

La fisica è innovativa perché nella semplicità supera la complessità della realtà tecnologica e ci basta poco un po' d'acqua e qualche domanda.

È una rivoluzione nell'innovazione ed è per questo che può funzionare in tutti i contesti, soprattutto partendo dal contesto informale: bisogna puntare sulle risposte libere da giudizi, date dai bambini o dagli adulti, a domande che

contengono compiti di realtà, per poi consolidare la conoscenza con la pratica formale.

Le aspettative degli alunni devono diventare il nostro canovaccio.

Se ripenso ai miei anni di scuola ripenso ad un percorso che è stato caratterizzato da tanti traguardi che mi sono resa conto aver conquistato autonomamente. Se ripenso soprattutto alla scuola secondaria di primo grado io ero vista come quella che, in qualche modo, era brava ma *meno* brava dei *più bravi* della classe. Questo l'ho capito perché quando averi voluto dimostrare quello di cui ero capace ho avuto la conferma di non poterlo fare perché ero *posizionata* nella fascia di valutazione al di sotto dei più bravi.

Durante la scuola secondaria di secondo grado sono riuscita ad affermare me stessa però, allo stesso tempo, c'era sempre quella lotta tra i più bravi che i professori alimentavano, in modo particolare tra me ed un'altra ragazza.

Rifacendomi inoltre alle esperienze che ha avuto mia sorella Mariapia, durante i suoi anni scolastici, lei è stata sempre un'alunna mai vista dagli insegnanti in quelle che sono le sue caratteristiche personali e questo suo essere *invisibile* o *non all'altezza* è parte, ancora oggi della sua personalità.

Questi sentimenti, di inadeguatezza oppure di primato indiscusso, sono sentimenti che mia sorella, come tutti noi, ci portiamo e porteremo per il resto della nostra vita perché io credo che gli insegnanti siano responsabili, pur non essendone talvolta consapevoli, della nostra autenticazione.

Quando sono entrata in classe all'inizio di quest'anno, sia come docente che, come studentessa in sperimentazione, ho notato che, per quanto tutte le teorie didattiche possano essere giuste, è pur vero che ciò che si fa lo si capisce e lo si valida solo sul campo.

I primi giorni da insegnante di sostegno ero preoccupata perché non riuscivo a capire come poter rapportarmi ai miei due bambini, un bambino con disturbo oppositivo provocatorio e un bambino con disturbo da deficit di attenzione e iperattività. Dopo aver letto la diagnosi sono tornata a casa e ho cercato, documentandomi su internet e vari libri, di trovare delle informazioni che potessero orientare la mia azione. Più mi documentavo, più riscontravo che per

quanto alcuni caratteri fossero comuni ai miei bambini, non sempre le strategie utilizzate da altri mi davano i risultati che speravo. Ad un certo punto ho smesso di cercare e li ho guardati, verificando con il tempo che non c'è migliore strategia che quella di osservarli. Osservando ho notato tanti particolari nascosti che mi hanno migliorata come insegnante ma soprattutto hanno migliorato la mia azione di ricerca.

È così che è nata la penna del corsivo, il quaderno delle tabelline, il riconoscimento personale ed emotivo tra me e i miei bambini.

In questo modo sono riuscita a farli sentire riconosciuti e a fargli credere nelle proprie capacità, non c'è niente di meglio di un bambino che crede in sé stesso perché è bambino che impara. Colui che non crede in sé stesso sarà invece un bambino fermo nella consapevolezza di non essere abbastanza.

Ciò è stato ancora più chiaro quando i bambini pian piano, sperimentando, hanno imparato a basare i loro ragionamenti sulle loro idee. La fisica permette di poter mettere in discussione le proprie strategie d'apprendimento anche indirettamente, e in questo caso, la validazione personale non viene data dal diretto contatto come l'insegnante, ma con il diretto contatto con sé stessi.

Il rapporto empatico, la fiducia nelle capacità nei bambini e la garanzia dell'autonomia hanno fatto sì che divenissero, man mano, più metacognitivi.

Credo, infatti, che centro della nostra azione educativa dovrebbero esserci le aspettative del bambino così che noi possiamo entrare in *risonanza* con lui.

È lui il vero protagonista che deve crescere e acquisire conoscenza, non è il nostro ego personale che deve essere soddisfatto, questa è una conseguenza ma non la nostra bussola.

Così come per ogni movimento della mano c'è un'oscillazione nel pendolo, per ogni risonanza tra insegnamento e apprendimento c'è un bambino consapevole.

L'insegnante deve dimostrare di essere a favore del bambino facendogli capire che la sua azione didattica è volta a creare in lui conoscenze e non giudizi.

Io sono riuscita ad imparare fisica perché mi è stata data l'opportunità di capirla e di non sentirmi inadeguata, allo stesso modo lo hanno fatto i bambini durante la sperimentazione trasformandosi da alunni silenziosi a nani scienziati.

Ne consegue, così come si evidenzia dalle valutazioni, che un'azione didattica pensata in questi termini e attraverso i metodi reali della fisica non può che non essere inclusiva perché le differenze emergono in ogni ragionamento, e non solo in quelli dei bambini che hanno Bisogni Educativi Speciali.

Tutti hanno partecipato e, seppure non tutti allo stesso modo, nessuno si è sentito escluso o è stato lasciato indietro.

In conclusione, i dati da me ricercati hanno dimostrato come la fisica può essere parte del percorso formativo nella scuola dell'infanzia⁶⁵ e nella scuola primaria, come può essere insegnata nei contesti informali e come sia, a prescindere dalla progettazione delle attività, essa stessa inclusiva.

Per poter però fare questo è necessario, oltre che innovare le discipline, anche innovare la figura del docente. Questa, per via della poca considerazione che stesso dagli insegnanti viene data, è sottovalutata a discapito di quello che le neuroscienze ad oggi ci dimostrano.

Il processo di apprendimento viene valutato e visto solo come *esperienza* e non come frutto di modifiche biologiche apportate negli individui, la formazione degli insegnanti si ferma spesso infatti solo ai concetti da trasmettere ma poche sono le conoscenze negli ambiti di logopedia, psicomotricità, neuropsichiatria infantile e neuroscienze.

È vero che questi sono ambiti d'intervento di professionisti abilitati alle professioni sanitarie, ma secondo me l'insegnante non dovrebbe più essere escluso da questo settore professionale.

Bisognerebbe mirare alla specializzazione professionale e scientifica, è necessario che un ruolo così determinante nella vita dei futuri adulti non sia più affidato alle comuni credenze ma a riferimenti scientifici concreti.

I modi di fare pedagogia possono variare e devono variare perché ogni contesto e ogni individuo è diverso, ma le evidenze scientifiche devono essere conosciute e diventare rilevanti per l'insegnamento.

⁶⁵ IOLE LA MOTTA, elaborato finale di tirocinio: “*LA SCHOLÉ: IMPARARE SPERIMENTANDO NEL TEMPO DI LIBERTÀ*”, Napoli, 2023.

Diamo alla società la possibilità di essere spinta dai docenti dal basso verso l'alto, garantendo alle persone, non più di galleggiare, ma di emergere sempre di più in base alle proprie caratteristiche personali.

BIBLIOGRAFIA

M. ARCÀ e PAOLO GUIDONI, *Guardare per sistemi, guardare per variabili*, Roma, AIF Editore, 1987.

RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO EUROPEO, *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, 22 maggio 2018.

STANISLAS DEHAENE, *Imparare*, Milano, Raffaello Cortin Editore, 21 novembre 2019.

FIORANI, *Chimica più verde*, Zanichelli editore, 2020.

MARIO LODI, GIOACCHINO MAVIGLIA, ALDO PALLOTTI, *Laboratorio minimo con l'acqua*, Editoriale Scienza, Trieste, 2022.

LUCIANO GALLIANI, *Contesti formale, informale, non formale di apprendimento*, 2012.

I.C.S. 88° E. De Filippo, *PTOF*, Napoli, 2022-2025

IOLE LA MOTTA, elaborato finale di tirocinio: “*LA SCHOLÉ: IMPARARE SPERIMENTANDO NEL TEMPO DI LIBERTÀ*”, Napoli, 2023.

MIUR, *didattica laboratoriale multidisciplinare*, 10.8.4.A2-FSEPOM-INDIRE-2017-1, Palermo.

MIUR, direttiva 27/12/12, “*Strumenti di intervento per alunni con Bisogni Educativi Speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica*”.

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

EDGAR MORIN, *La testa ben fatta*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000.

DANIEL PENNAC, *Diario di scuola*, Milano, Feltrinelli Editore, 2008.

KARL R. POPPER, *Cattiva maestra televisione*, Padova, Marsilio Editore, 2019.

VINCENZO SCHETTINI, *La fisica che ci piace*, Milano, Mondadori Editore, 2023.

V. SILVESTRINI, E. BALZANO, C SILVESTRINI, *Fisica I*, Liguori Editore, 1999.

V. SILVESTRINI, E. BALZANO, C SILVESTRINI, *Fisica II*, Liguori Editore, 2000.

V. SILVESTRINI, E. BALZANO, C SILVESTRINI, *Fisica III*, Liguori Editore, 2000.

SITOGRAFIA

<http://rudimatematici-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2012/11/04/buon-compleanno-archimede/>

<https://www.treccani.it/vocabolario/insegnare/>

<https://www.treccani.it/vocabolario/imparare/>

<http://introduzioneallascienza.altervista.org/fisica/>

<https://www.geopop.it/cose-il-metodo-scientifico-e-qual-e-la-sua-storia/>

<https://www.miur.gov.it/tematiche-e-servizi/istruzione-degli-adulti/apprendimento-permanente>

G. ARTIANO AND E. BALZANO, Teaching and Learning Physics in formal and informal contexts, Napoli, Il nuovo cimento, 2022.

Science Talk: A Tool for Learning Science and Developing Language, Exploratorium, 2015.

Science Writing: A Tool for Learning Science and Developing Language, Exploratorium, 2015.

JOHN ELLIOTT, ANDRÈ GIORDAN e CESARE SCURATI, La ricerca-azione, Piemonte, IRRSAE.

www.laboratorioformazione.it/index.php?option=com_content&view=article&id=919:il-metodo,-i-metodi&catid=200&Itemid=546#:~:text=Nei%20metodi%20euristico%2Dpartecipativi%20non,il%20controllo%20di%20un%20cambiamento.

www.les.unina.it/?page_id=1056

https://online.scuola.zanichelli.it/saracenichimica-files/Sintesi/Zanichelli_Saraceni_Chimica_sintesi_UC5.pdf

<https://www.youmath.it/lezioni/fisica/idrostatica-fluidodinamica/3225-spinta-di-archimede.html>

<https://www.treccani.it/enciclopedia/empatia/>

<https://www.youtube.com/watch?v=VXPXkAhB6ek>

<https://www.youtube.com/watch?v=7Ieiq6Ybmzg>

<https://it.dreamstime.com/acqua-che-bolle-pentola-con-grandi-e-vapore-bollente-padella-su-riprese-k-video162709558>

<https://prezi.com/p/x7zu2lkrayvf/?present=1>

<https://prezi.com/p/edit/nlpzicco2uy6/>

<https://phet.colorado.edu/it/simulations/buoyancy>

<https://prezi.com/p/nlpzicco2uy6/?present=1>

