

Dall'osservazione delle ombre alla soluzione di un problema con l'aiuto di Talete



Titolo

Dall'osservazione delle ombre alla soluzione di un problema con l'aiuto di Talete

Autori

Luca Ascani

Sede di lavoro

Sede di lavoro: il progetto si è svolto presso I. C. Narni Scalo, San Liberato (Terni)

Età

8 – 10 anni

Parole chiave

Stima di misurazione; competenze trasversali; interdisciplinarietà; tecnologie; progettazione

L'occasione di calcolare l'altezza della torre di avvistamento di un piccolo borgo utilizzando il metodo di Talete si è rivelata una ricchissima esperienza per tutti gli alunni della pluriclasse attraverso attività di osservazione per misurare e raccogliere i dati e costruire ed utilizzare diversi strumenti di lavoro. Inoltre ognuno ha potuto condividere e riflettere insieme le esperienze vissute alla ricerca della soluzione del problema attraverso un percorso interdisciplinare. Il volantino ha rappresentato il compito di realtà che ha sintetizzato le tappe del progetto.

1. Presentazione

Utilizzare il metodo di Talete per calcolare l'altezza di un edificio senza salirci sopra, può risultare non solo anacronistico, visto che risale al VII-VI secolo a.C., ma anche fuori moda. Determinare l'altezza di uno stabile con procedure e strumenti molto datati nel tempo potrebbe sembrare stravagante visto che oggi disponiamo delle tecnologie appropriate. Questa volta non è stato così, la curiosità accompagnata da un entusiasmo contagioso hanno permesso di raggiungere l'obiettivo prefissato: trovare l'altezza della torre di avvistamento di San Liberato di Narni utilizzando il metodo di Talete.

Sembra facile a dirsi, ma nella pratica risulta complicato non poco applicare questo metodo. La curiosità di provare se funziona e, soprattutto, se fornisce risultati positivi nella didattica di scuola primaria¹ mi ha portato a progettare su tale argomento una esperienza formativa per la mia tesi di laurea in Scienze della Formazione Primaria (Università degli Studi dell'Aquila).

Il progetto è stato svolto dal mese di novembre del 2017 a gennaio del 2018 principalmente con i 13 alunni di una pluriclasse 4° e 5° della scuola primaria di San Liberato (Istituto Comprensivo "Narni Scalo"), in un piccolo borgo ai confini tra Umbria e Lazio. La classe in cui è stato sperimentato il progetto era particolarmente eterogenea non solo dal punto di vista anagrafico ma anche culturale, con la presenza di cinque bambini di origine straniera. Sono state dunque adottate modalità di conduzione e svolgimento delle attività che hanno tenuto conto sia delle diverse intelligenze che ogni bambino possiede ma gestisce ed usa in modo differente, sia dei diversi stili cognitivi che determinano strategie operative di vario genere.

Non è sempre immediato accogliere idee che per tipologia e contenuto percorrono strade diverse dalle consuetudini scolastiche per raggiungere gli stessi obiettivi. In questo caso, la direzione didattica della scuola, si è subito dimostrata interessata nel rendere vivi i pensieri e metterli in pratica. È stato un tempo ricco di saperi che hanno intrecciato esperienza, conoscenza e voglia di rivelare. Come dice M. Buber «ogni vita vera è un incontro», ed è stato proprio così, questa esperienza è stata l'occasione di andare oltre il contenuto del progetto, risolvere un problema: misurare l'altezza della torre di avvistamento del piccolo borgo con il metodo di Talete.

Ogni intuizione è frutto di ispirazione e guida, così è stato per questo lavoro. La lettura del libro *I bambini pensano grande* di Franco Lorenzoni, è stata la scoperta di un sorprendente racconto, come lo chiamava l'autore: «cronaca di un'avventura pedagogica», insieme al prezioso aiuto del Prof. re Iannamorelli, docente in didattica della matematica, presso l'Università dell'Aquila, che ha saputo indivi-

duare con precisione e sintesi il fulcro del progetto.

Il pensiero si è spinto oltre, quella visione iniziale è diventata azione. Siamo usciti dalle mura, confini fisici della scuola, per entrare in contatto con quelli naturali: la comunità locale, le tradizioni, il borgo antico e la sua storia. Abbiamo imparato a riflettere non solo osservando, ma anche attraverso l'uso delle mani, del corpo in movimento nello spazio, con l'ausilio dei diversi materiali e strumenti tecnologici utilizzati in questa breve ma intensa ed entusiasmante tappa della vita.

Sono stati utilizzati alcuni approcci e metodi didattici: dall'apprendimento per scoperta, al *problem-posing* per passare al *problem-solving*, all'apprendimento cooperativo unito al supporto delle nuove tecnologie. Il progetto è stato svolto attraverso una serie di incontri, otto in tutto, con attività che hanno avuto come base metodologica principale il *cooperative learning*, che è stato molto importante, in particolare per consolidare e sviluppare sia nuove competenze sia alcune abilità sociali, in un contesto eterogeneo come quello di una pluriclasse. L'approccio cooperativo è stato quel filo rosso che ha consentito di aiutare ad apprendere, favorendo la relazione tra chi era più chiuso, sollecitando a tirare fuori i propri talenti e tra chi era più sicuro a imparare a rispettare con tempi più lenti coloro che lo erano meno.

Le attività svolte durante il progetto hanno consentito di approfondire alcuni argomenti affrontati dai bambini durante il loro percorso di studi, coinvolgendo la matematica, con particolare attenzione alla geometria e a molte altre discipline come la storia, la geografia, l'astronomia, la tecnologia e l'arte. Un percorso interdisciplinare e trasversale sia per i contenuti affrontati sia per la metodologia di apprendimento utilizzata.

Durante le attività di progetto sono state approfondite le tematiche legate ai triangoli rettangoli, alle caratteristiche dei loro angoli, al concetto di similitudine. Attraverso lo studio dei filosofi e matematici greci si è scoperta la figura di Talete e il suo metodo per calcolare l'altezza della piramide di Cheope misurando contemporaneamente la sua ombra. (Su questo tema si consiglia anche la visione del fumetto della collana Storie dei Matematici scaricabile al link http://www.matematicando.supsi.ch/wp-content/uploads/2020/11/Talete_def.pdf).

Attraverso un compito di realtà, ognuno si è sentito parte di un gruppo ma anche della classe, realizzando un unico volantino, come somma dei contributi di ogni lavoro di coppia e sintesi perfetta del progetto. La realizzazione di questo prodotto ha consentito ai bambini di rendere visibile il progetto e diffonderlo alla comunità locale.

1. Scuola elementare in Canton Ticino.

2. Descrizione Fasi

FASE 1: Attività preliminari: “avvio del progetto”

Prima di procedere con la realizzazione concreta delle attività, si è deciso di organizzare, insieme all'insegnante tutor, un incontro preliminare con tutti i genitori della scuola, per presentare i contenuti del progetto formativo e le attività programmate. Ciò ha permesso di coinvolgere maggiormente i bambini insieme alle loro famiglie, molte delle quali hanno offerto il proprio aiuto per reperire informazioni sulla storia della torre e dell'abitato circostante e per recuperare una planimetria del paese, indispensabile per la realizzazione del plastico in scala.

È stato chiesto ai genitori, di aiutare i bambini a cercare le informazioni sulla torre, intervistando le persone che potevano dare loro notizie sia storiche che recenti anche sui vari utilizzi dal dopoguerra a oggi, o farsi indicare dove poter reperire il materiale occorrente. La modalità di intervista poteva essere svolta con diversi supporti: registratore, filmato-video, oppure attraverso gli appunti, anche con l'utilizzo del tablet o del notebook. Nella fase preliminare del progetto il tesista, prima di coinvolgere i bambini, ha visionato la collocazione della torre per verificare in quale momento della giornata era possibile misurare la lunghezza della sua ombra, visto che tre delle sue facce erano adiacenti alle case del borgo circostante, l'unica libera si affacciava su un campo di proprietà privata. Il tesista in accordo con l'insegnante

tutor ha preso contatto con il proprietario del terreno per chiedere il permesso ad accedere alla proprietà in sua presenza e concordare la prima delle tre uscite che la classe avrebbe svolto. Infine è stato necessario da parte del tesista svolgere un lavoro di ricerca che aiutasse a individuare l'ora migliore in cui effettuare le misure della lunghezza dell'ombra della torre. È stata utilizzata una applicazione idonea per programmare la misura dell'ombra della torre attraverso l'App *Sun Locator Pro*². Questa applicazione per Android (sistema operativo utilizzato da molti dispositivi mobili) consente di simulare la visualizzazione sulla mappa di Google dell'ombra proiettata da un oggetto di altezza specificata in un preciso orario e giorno dell'anno. Inoltre questo strumento ha aiutato successivamente nella fase operativa che ha coinvolti i piccoli ricercatori anche a individuare e riconoscere i possibili ostacoli che si sarebbero incontrati nella misurazione e a riflettere tutti insieme su come poter superare tali problemi. Questa App, prima dell'utilizzo operativo, è stata presentata ai bambini attraverso una simulazione per consentire di accedere ai comandi principali da utilizzare per trovare insieme l'ora e il giorno per misurare la lunghezza dell'ombra della torre e individuare gli ostacoli presenti attraverso una cartografia dettagliata del luogo, come mostra la Figura 1.

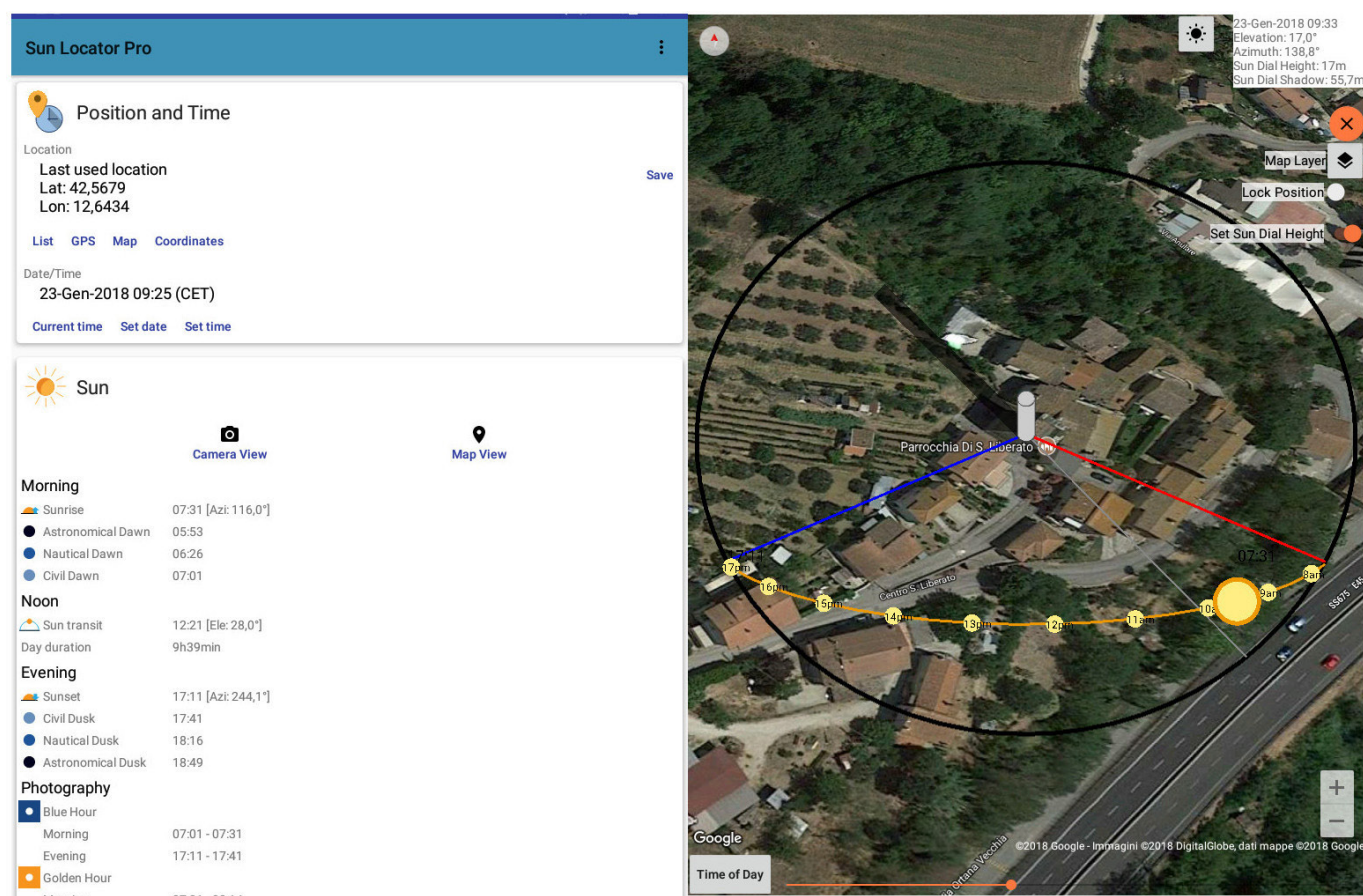


Figura 1. L'applicazione *Sun Locator Pro* per simulare la posizione dell'ombra.

2. GeneWarrior (2016). Sun Locator Pro: App su Google Play. Disponibile in <http://www.sunlocator.com>

Nei primi incontri è stato molto utile sia per i bambini sia per gli insegnanti condividere tutti in cerchio le fasi del progetto partendo dall'obiettivo principale: trovare l'altezza della torre misurando la lunghezza della sua ombra applicando il metodo di Talete. La condivisione al termine degli incontri è stata l'occasione per esprimere liberamente le proprie riflessioni sia sui contenuti sia sulle relazioni con i compagni (Figura 2). Il punto di partenza è stata l'antica Grecia, argomento che i bambini conoscevano, per arrivare alla figura di Talete di Mileto che è diventato la guida delle varie fasi del progetto. Gli incontri prendono il volto di un viaggio nel tempo. Tutti i bambini vengono invitati nel primo incontro a



Figura 2. Condividere insieme.

pensare a un personaggio dell'antica Grecia da loro studiato per consentire a ciascuno di immergersi con maggiore consapevolezza nel percorrere un lungo periodo storico attraverso tre tappe: i Greci per conoscere matematici e filosofi del tempo, il medioevo per scoprire la storia della torre di avvistamento e il dopoguerra che ha cambiato il volto del piccolo borgo con la costruzione della scuola e i diversi utilizzi della torre. Contestualmente ogni alunno è stato coinvolto nell'osservare il variare della lunghezza dell'ombra di una torre realizzata con il cartone nell'arco sia della giornata sia dell'anno attraverso l'utilizzo della luce di una lampada (Figura 3).

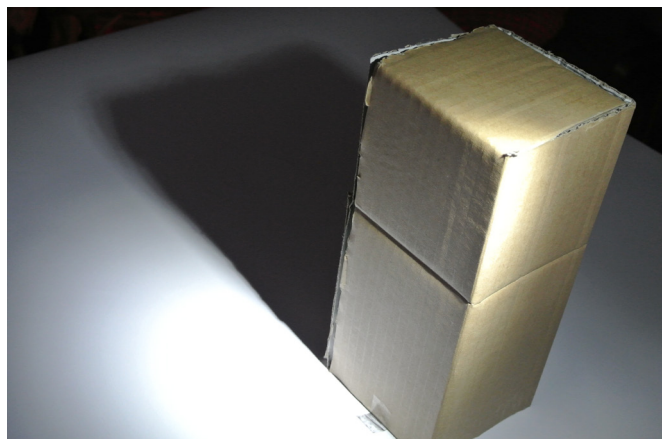


Figura 3. La torre di cartone.

FASE 2: Costituzione dei gruppi di lavoro con il metodo cooperativo: "conoscere per riconoscersi, costruire per condividere"

L'apprendimento cooperativo è un metodo didattico attraverso il quale si costituiscono piccoli gruppi di lavoro dove gli studenti svolgono insieme le attività assegnate dal docente per migliorare sia le abilità sociali sia quelle rivolte all'apprendimento.

È da sottolineare che, in un contesto scolastico come quello sopra descritto, formato da una pluriclasse, è stato fondamentale applicare il metodo cooperativo, consentendo ai bambini di condividere ed esprimere i propri talenti e abilità sociali in maniera più libera, in quanto la differenza di età avrebbe creato maggiori difficoltà utilizzando metodi di apprendimento non collaborativi.

Per questo motivo sono stati formati tre gruppi di lavoro, con l'aiuto dell'insegnante tutor in quanto conosceva le abilità sia sociali e le competenze trasversali di ogni bambino, in modo che fossero il meno eterogenei possibili. Per la costituzione dei gruppi si sono seguite le linee guida del metodo di S. Kagan (2000), come ad esempio il numero dei componenti pari a quattro (tranne uno composto da cinque) e la durata (sono rimasti gli stessi per l'intero progetto). Sono stati poi assegnati i ruoli e il compito da svolgere. Tali ruoli comprendevano:

- il coordinatore doveva dirigere il gruppo, verificare lo svolgimento delle attività e i tempi di consegna, incoraggiare e

favorire la collaborazione;

- il ricercatore e reporter doveva ricercare le informazioni sul compito assegnato e documentare le attività svolte con le foto;
- scrittore-disegnatore doveva trascrivere le informazioni relative al compito assegnato sotto forma di appunti, disegni o manufatti;
- il relatore aveva il compito di esporre l'attività svolta oralmente o attraverso relazioni scritte anche con l'ausilio di foto o video.

Ciascun gruppo di lavoro era chiamato a svolgere attività diverse: uno si sarebbe occupato della realizzazione del plastico per simulare e osservare il variare dell'ombra della torre individuando il momento migliore della giornata per procedere poi alla misura sul campo; un altro della ricerca sui filosofi e matematici greci per comprendere meglio il periodo storico in cui Talete è vissuto e conoscere il suo teorema, un gruppo si sarebbe occupato della ricerca sulla storia della Torre per trovare le varie funzioni che ha assunto nel tempo e verificare se qualche documento riportava la misura della sua altezza.

Successivamente i tre gruppi si sono dati dei nomi: il gruppo "Il Team della Torre", il più numeroso, ha realizzato il plastico, il grup-

po "*Degli Antichi Greci*", a cui è stato assegnato il compito di realizzare il cartellone sui filosofi e matematici dell'epoca e infine il gruppo "*I Macedoni*" che ha svolto un lavoro di ricerca-azione, dove i bambini sono stati chiamati a trovare informazioni sia attraverso fonti scritte sia fonti orali, intervistando genitori, parenti e conoscenti sulla storia della torre di avvistamento di San Liberato. I vari gruppi hanno anche realizzato dei simboli che hanno utilizzato per identificarsi e sono serviti a rafforzare il senso di appartenenza al gruppo (Figura 4). Questa modalità ha reso concreto il concetto di interdipendenza positiva come interconnessione dei ruoli da

cui nasce un rapporto di collaborazione affinché il successo di ciascuno contribuisca in modo determinante al successo di tutti i componenti del gruppo.



Il Team la Torre



I Macedoni



Gli Antichi Greci

Figura 4. I simboli dei tre gruppi.

FASE 3: Dall'osservazione alla ricerca

Il primo lavoro è stato introdotto, utilizzando la modalità di condivisione in cerchio, facendo circolare tra i bambini tre copie di un dipinto, senza che loro sapessero di cosa si trattasse: "La scuola di Atene" (https://it.wikipedia.org/wiki/File:La_scuola_di_Atene.jpg). L'attività ha avuto come obiettivo quella di sollecitare l'osservazione per poi condividere, attraverso spunti di riflessione offerti dal conduttore, alcune caratteristiche del dipinto: il luogo, i colori, la luce, il movimento, gli oggetti che alcuni personaggi avevano, aggiungendo mano a mano sollecitazioni che potessero arricchire la riflessione. Sono venute fuori osservazioni interessanti come ad esempio: la presenza del cielo dietro Platone e Aristotele, come espressione della libertà delle idee e dell'arte, oppure l'associazione del luogo del dipinto a una chiesa. A partire da questa prima attività sono stati definiti i personaggi oggetto della ricerca su filosofi e matematici greci. Ogni bambino ha scelto un personaggio raffigurato nel dipinto, scoprendo successivamente di chi si trattava. Al gruppo "*Gli Antichi Greci*" è stato quindi assegnato il compito di cercare informazioni sui tredici personaggi individuati nel dipinto e realizzare un cartellone che riproducesse anche la cartina dell'antica Grecia nella quale dovevano essere riportati i luoghi dei vari filosofi e matematici. La modalità di stesura delle informazioni relative ad ogni personaggio ha seguito quella di una descrizione sintetica sotto forma di carta d'identità (Figura 5).



Figura 5. Cartellone del gruppo "*Gli Antichi Greci*".

Un'altra attività ha riguardato l'osservazione di come variano le ombre proiettate da un fascio di luce artificiale su un parallelepipedo di cartone. Questa esperienza era tesa a simulare l'ombra che la torre proiettava al suolo, facendo notare come questa varia al mutare dell'inclinazione dei raggi del sole in base alla stagione, e durante l'arco della giornata. Questa attività è stata svolta per far comprendere meglio al gruppo "*Il Team la Torre*" il significato e l'utilizzo nel realizzare il plastico. Inoltre l'altra attività di osservazione, svolta tutti insieme in cerchio, è stata importante per comprendere il significato di mappa in scala e quindi di come fosse possibile realizzare un plastico della torre e delle case circostanti in modo tale che le misure fossero proporzionalmente fedeli a quelle reali, rispetto almeno alle basi degli edifici (Figura 6).



Figura 6. Planimetria del paese e della torre.

Queste due attività hanno permesso al gruppo "*Il Team la Torre*", di realizzare il plastico che ha consentito l'osservazione fenomenica delle ombre, per riflettere sulla posizione del sole, sia durante l'arco della giornata, sia durante l'arco dell'anno.

Al gruppo "*I Macedoni*" è stato poi assegnato il compito di realizzare un cartellone sulla storia della torre e un disegno che ne rappresentasse la costruzione. Sono state date indicazioni precise sulla modalità di reperire il materiale necessario per la ricerca: via

internet, testi e materiali storici o interviste a persone del luogo. Utilizzando tutto il materiale raccolto i bambini hanno realizzato un cartellone con al centro la torre e alcune abitazioni, mentre nella parte superiore sono state riportate le notizie storiche e le uscite didattiche per la sua misurazione. Uno degli obiettivi dell'attività di ricerca era quello di individuare se in letteratura era reperibile l'informazione relativa all'altezza della torre. È stato appurato che nessun documento riportava questo dato, in quanto la funzione principale della torre era quella di avvistare il nemico e quindi è stata innalzata fino al livello sufficiente da poter garantire una visibilità adeguata.

È stato molto importante nelle prime fasi del progetto condividere tutti insieme non solo cosa ogni gruppo era chiamato a svolgere ma comprendere il significato di ciò che doveva essere svolto. Infine è stato spiegato che le attività che ogni gruppo doveva svolgere erano legate tutte dall'obiettivo finale, cioè quello di trovare l'altezza della torre misurando la lunghezza della sua ombra. Prima del termine dell'incontro ogni relatore del proprio gruppo

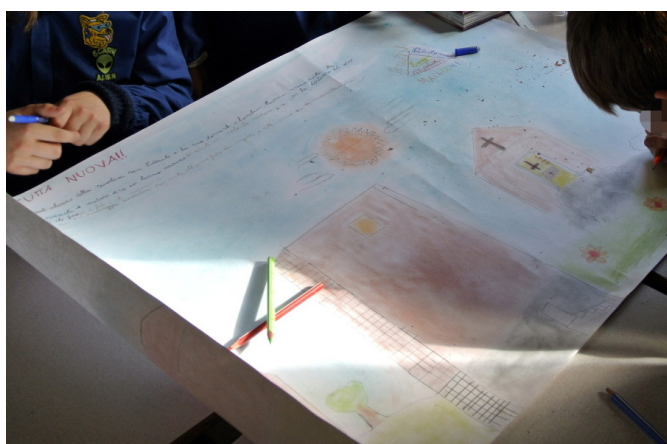


Figura 7. Il cartellone del gruppo "I Macedoni".

esponeva il lavoro svolto anche con l'utilizzo di foto e/o video che erano stati acquisiti dal reporter durante lo svolgimento delle attività.

Partendo dall'osservazione fenomenica delle ombre, si è riflettuto sulla posizione del sole in vari momenti. Il supporto tecnologico ha consentito di individuare il momento più adatto durante la giornata scolastica, per applicare il metodo di Talete e calcolare l'altezza della torre misurando la lunghezza della sua ombra. La realizzazione di un plastico da parte del gruppo "Il Team della Torre", ha consentito ad ogni bambino impegnato nel progetto di approfondire l'osservazione attraverso simulazioni fenomeniche del variare delle ombre sia nell'arco della giornata sia nelle diverse stagioni dell'anno e conoscere nuove tecniche e nuovi materiali che hanno anche permesso di mettere in gioco le proprie abilità manipolative.

L'uso della planimetria ha rappresentato un importante strumento di analisi geografica del luogo e la possibilità di realizzare in scala il plastico.

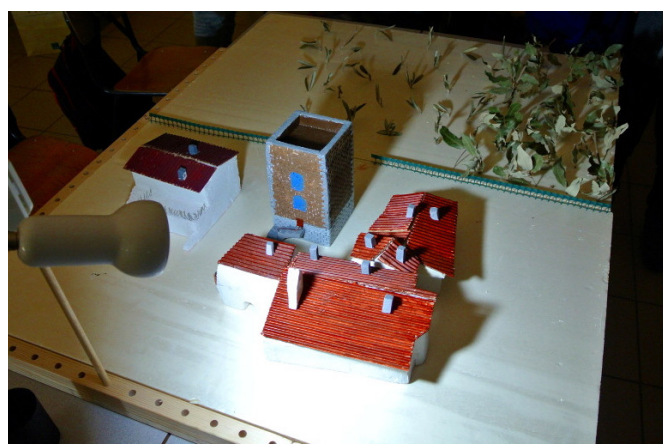


Figura 8. Il plastico del gruppo "Il Team la Torre".

FASE 4: Esperienze pratiche e uscite didattiche

La matematica ha avuto un ruolo centrale nel progetto, infatti partendo dal problema di individuare l'altezza della torre è stato studiato un metodo matematico (metodo di Talete) in grado di calcolare tale grandezza utilizzando la geometria ed in particolare la similitudine tra i triangoli rettangoli (Figura 9). La storia (per un approfondimento si consulti l'[Allegato 1](#)) racconta che Talete approdando sulle coste dell'Egitto vide la bellezza e l'imponenza della piramide di Cheope e il suo primo pensiero fu rivolto a come trovare l'altezza di quel particolare edificio; cominciò così a pensare il rapporto che c'era tra lui e la sua ombra in un preciso giorno e orario e questo era uguale a quello tra la piramide e la sua ombra. Da questa osservazione Talete riuscì a trovare l'altezza della piramide misurando la lunghezza della sua ombra che era uguale alla sua altezza. Nello stesso modo è stato spiegato ai bambini come poter trovare l'altezza della torre di San Liberato misurando la lunghezza della sua ombra in un preciso giorno e orario, in modo

che la lunghezza dell'ombra proiettata da un bastone fosse proporzionale all'altezza del bastone stesso. Nelle attività svolte con i bambini non è stato applicato propriamente la tecnica di Talete in quanto tra novembre e gennaio non è stato possibile riprodurre le condizioni di misura del filosofo e scienziato greco, in cui la lunghezza dell'ombra era congruente all'altezza del bastone. Tuttavia i bambini hanno potuto verificare che in un particolare orario della giornata la lunghezza dell'ombra era il triplo dell'altezza del bastone, così come rilevato con quella della torre. Dunque per risolvere il nostro problema è stato sufficiente dividere la misura della lunghezza dell'ombra della torre per tre e questa procedura ha consentito di determinare la sua altezza.

Si è toccato dunque il concetto di proporzionalità, ripreso anche attraverso l'utilizzo della planimetria in scala del borgo antico che è servita per realizzare il plastico.



Figura 9. Applicazione del metodo di Talete.

Il gruppo “*Gli Antichi Greci*” ha svolto una ricerca sul metodo di Talete e il suo utilizzo per misurare l’altezza della piramide di Cheope misurandone l’ombra a quel giorno in cui l’ombra di un

qualunque corpo, agevolmente misurabile, è di lunghezza pari all’altezza del corpo che la proietta.

Questo metodo ha dato l’opportunità di approfondire le caratteristiche legate ai triangoli rettangoli con attività all’aperto, nel giardino della scuola, dove i bambini si sono divertiti a costruire questa figura geometrica con l’utilizzo di bastoni, corde e anche attraverso il corpo. Durante le attività all’aperto, alternate con quelle in classe, i bambini hanno potuto trasferire il sapere legato all’acquisizione di nozioni verso attività pratiche dove sono stati chiamati a costruire, con l’utilizzo di diversi materiali (bastoni, corde, strumenti di misura come il metro), i triangoli rettangoli e riconoscere successivamente le caratteristiche principali attraverso un lavoro di riflessione condivisa in classe sulle caratteristiche e il significato dell’esperienza svolta all’aperto.



Figura 10. Attività in giardino: “costruire triangoli rettangoli”.

Successivamente è stata svolta un’altra attività legata alla modellizzazione dei triangoli rettangoli attraverso l’utilizzo di piccoli bastoncini di legno, con i quali i bambini hanno lavorato in classe

singolarmente, potendo costruire e verificare quando il triangolo rettangolo aveva due lati congruenti, sovrapponendoli, oppure quando un lato era il doppio o il triplo dell’altro.

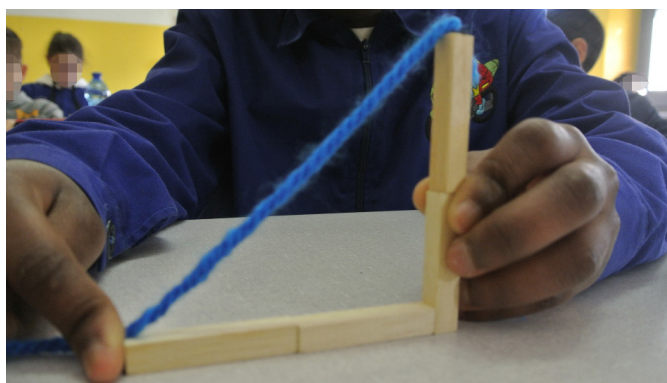


Figura 11. Diversi tipi di triangoli rettangoli.

Durante le tre uscite didattiche nei mesi di novembre, dicembre e gennaio, i bambini hanno potuto prendere confidenza sia con il luogo e l'ambiente circostante sia con gli strumenti di misura (corde graduate e metri) utilizzati per trovare la lunghezza dell'ombra della torre. Una volta raccolti i dati ogni gruppo ha proceduto alla misura della lunghezza dell'ombra della torre quando quella del



Figura 12. Attività di misurazione.

Ogni gruppo ha utilizzato dei riferimenti (tipo picchetti) per non perdere il segno durante la misurazione dell'ombra, visto che la lunghezza massima dello strumento era di venti metri, mentre la lunghezza dell'ombra ha raggiunto circa i 50 m. Questa procedura è stata necessaria per prendere le misure con maggiore precisione (Figura 13). Una volta che i tre gruppi di lavoro avevano terminato le misurazioni sono rientrati in classe e hanno utilizzato tutti insieme il plastico per riprodurre attraverso una simulazione l'esperienza all'aperto condividendo le osservazioni sulle misurazioni eseguite durante l'uscita e ricavare l'altezza della torre eseguendo la media delle tre misure dell'ombra, ottenendo un valore di lunghezza pari a 50,3 m. Tale risultato è stato diviso per tre, visto che in quel giorno e in quell'ora la lunghezza dell'ombra proiettata era il triplo dell'altezza di un qualsiasi oggetto, è stato così ricavato il valore di 16,77 m, che rappresenta l'altezza della torre.



Figura 13. Riferimenti per la misura dell'ombra.

bastone, che ogni gruppo aveva, era tre volte la sua altezza. Per ognuno dei tre gruppi, a turno, un bambino teneva il metro posto sullo spigolo della torre lato ovest, come punto di partenza per la misura, gli altri due bambini allungavano e poggiavano il metro lungo la linea dell'ombra, infine l'altro compagno scattava foto e prendeva appunti (Figura 12).



Gli studenti della scuola primaria di San Liberato delle classi 4° e 5°, destinatari del progetto, durante l'ultima delle tre uscite didattiche, che ha visto la presenza anche degli alunni della pluriclasse 1°, 2° e 3°, che non erano coinvolti nel progetto, hanno condotto attività di *peer-tutoring*. I bambini più piccoli con l'aiuto e la guida dei più grandi hanno proceduto alla misurazione dell'ombra del bastone, quando la sua lunghezza era il triplo della sua altezza, utilizzando come strumento di riferimento l'applicazione *Sun Locator Pro*.



Figura 14. Attività di *peer-tutoring*.

FASE 5: La realizzazione del volantino

Come conclusione del progetto è stata individuata l'attività di realizzazione di un volantino che documentasse sia le esperienze svolte dai bambini della pluriclasse 4° e 5° sia la promozione dei principali eventi del paese.

Nel penultimo incontro era stata distribuita ad ogni studente una traccia che riportava le indicazioni e le regole principali per realizzare un volantino divulgativo. Ad esempio si faceva riflettere su chi poteva essere il destinatario del volantino, si suggeriva la modalità di veste grafica più idonea per rendere il volantino comunicativo (brevi testi, scritte colorate e immagini) e il suo contenuto che doveva riportare in forma sintetica sia le principali fasi del progetto sia le informazioni relative al paese.

È stato deciso di strutturare il lavoro in coppia, poiché nelle attività precedenti non era stata mai applicata questa modalità di lavoro. I bambini hanno disposto i banchi uno di fronte all'altro, poi ad ogni gruppo è stato somministrato il materiale necessario per la realizzazione del volantino. A ciascuna coppia è stato fornito un foglio con la forma di pieghevole. Ogni coppia aveva la possibilità di scegliere se svolgere l'attività con un volantino a quattro facce o sei facce. Tutti hanno scelto di eseguire l'attività con il pieghevole

a sei facce. Poi sono state distribuite alcune immagini che rappresentavano oggetti e personaggi inerenti le attività svolte e alcune foto scattate durante gli incontri. Sono stati definiti i tempi di consegna e le modalità di presentazione di ogni volantino. Una volta terminati i lavori, i bambini a turno hanno presentato alla classe il loro lavoro. Durante le presentazioni, il bambino di un'altra coppia ha effettuato le riprese con la videocamera.

Un aspetto da mettere in luce è stato quello di riportare graficamente, in alcuni volantini, i simboli identificativi dei tre gruppi, dando così maggiore risalto di appartenenza ad ogni gruppo ed evidenziando la loro identità sia rispetto ai contenuti sia rispetto ai componenti.

Al termine di ogni presentazione, gli altri compagni hanno dato tre voti per ogni volantino: uno per la grafica utilizzata, uno per il contenuto e l'ultimo per la valorizzazione del paese. Per rafforzare l'appartenenza alla classe è stato deciso di comporre un unico volantino inserendo i contenuti che avevano riscosso maggiore successo durante le votazioni, in questo modo è nato un prodotto in cui ognuno si è sentito valorizzato e rappresentato ritrovando nel volantino finale una parte del lavoro svolto con il proprio gruppo (Figure 15a e 15b).



Figura 15a. Il volantino parte esterna.

CI PRESENTIAMO

Siamo un gruppo di ragazzi uniti perché grandi amici, insieme abbiamo fatto questo volantino. Frequentiamo la pluriclasse 4° e 5° della scuola primaria di San Liberato, un paesino del comune di Narni in provincia di Terni, in Umbria. Quest'anno insieme al coordinatore Luca Ascani e alla maestra Marisa Cipolletti abbiamo partecipato a un progetto per misurare l'altezza della torre di San Liberato.



STORIA DELLA TORRE DI SAN LIBERATO

La torre ha forma quadrata, si pensa sia stata realizzata tra la fine del 1100 d.C. e l'inizio del 1200 d.C.. Si trova nella parte più alta del paese vicino alla chiesa.

La torre di San Liberato fu costruita a causa della guerra tra papa Martino e suo nipote Antonio Colonna, che dominava la vicina Orte, aveva funzione di avvistamento dei nemici.

È stata realizzata con calce, la base e gli angolari in travertino, materiale pesante e resistente e la parte superiore con il tufo più leggero.

Ha una porta di ingresso con una scalinata, per salire negli altri piani si utilizza una botola.

Oggi una parte della torre viene usata come magazzino.

IL NOSTRO PROGETTO

Lavori di gruppo

Prima abbiamo formato tre gruppi e ad ognuno abbiamo dato un simbolo. Poi ciascuno di noi si è dato il nome di un personaggio antico e ci è stato assegnato un ruolo.

Il Team della Torre ha realizzato il plastico della torre di San Liberato e il suo borgo con il polistirolo, per osservare come cambia la lunghezza dell'ombra spostando la luce.



Il gruppo I Macedoni ha realizzato un cartellone con disegnata la torre e un lavoro di ricerca di notizie sulla sua storia anche con interviste.



Il gruppo Gli Antichi Greci ha realizzato la mappa dell'antica Grecia e la carta di identità di alcuni filosofi e matematici greci.



L'ALTEZZA DELLA TORRE MISURATA CON IL METODO DI TALETE

Talete era un filosofo, matematico e astronomo greco e riuscì a misurare l'altezza della piramide di Cheope con l'utilizzo di un bastone con il quale capì quando la lunghezza dell'ombra era uguale alla sua altezza e formava un triangolo rettangolo isoscele. L'ombra della piramide in quel momento era uguale alla sua altezza.

Come Talete abbiamo misurato la lunghezza dell'ombra della torre di San Liberato che era tre volte la sua altezza, utilizzando i bastoni. L'ombra era lunga 52m mentre la torre è alta 17m.

MISURIAMO LE OMBRE!



Figura 15b. Il volantino parte interna.

FASE 6: Somministrazione del questionario di gradimento

Il questionario è stato somministrato nell'ultimo incontro e ha avuto l'obiettivo di individuare se le attività erano state interessanti, quali modalità avevano riscosso maggiore successo per i bambini e se la durata era ritenuta congrua rispetto all'obiettivo prefissato. Inoltre è stato chiesto di rispondere se la modalità di lavorare in gruppo avesse riscontrato successo o meno, di rilevare il gradimento sui materiali utilizzati e di evidenziare eventuali difficoltà nello svolgimento delle attività. Infine è stato chiesto di descrivere i punti di forza e di debolezza del progetto ed eventuali proposte migliorative. I risultati dei questionari hanno rilevato che il progetto, le attività ad esso legate, le misurazioni e i materiali utilizzati hanno riscontrato il massimo interesse, anche se sono state registrate delle difficoltà nello svolgimento di alcune attività. I punti di forza del progetto indicati dai bambini hanno riguardato prevalentemente la misurazione dell'ombra della torre, lo svolgimento delle attività con i bastoni, l'utilizzo dei supporti tecnologici, la realizzazione del volantino e l'acquisizione di nuove informazioni sia sulla storia del paese e della sua torre sia nell'apprendimento del metodo di Talete. I punti di debolezza riscontrati sono stati individuati a volte nella difficoltà di relazionarsi in gruppo, che faceva nascere incomprensioni e attriti. Inoltre è stato indicato come particolarmente fastidioso il non poter effettuare le misurazioni delle ombre a causa del cielo nuvoloso. Un bambino ha sollevato come criticità il non aver potuto partecipare a tutti gli incontri.

Infine è stato chiesto di fare qualche proposta per altri progetti futuri, alcuni bambini hanno espresso il desiderio di lavorare tutti insieme come un unico gruppo, altri di realizzare un progetto simile partendo dagli antichi romani e un altro di misurare l'altezza della scuola attraverso la lunghezza dell'ombra.

In sintesi il progetto è stato molto apprezzato dai bambini, sia nei contenuti sia per la molteplicità dei materiali utilizzati e delle attività svolte.

Ogni giorno di scuola è un viaggio collettivo, dove sono presenti, scelte, riflessioni e incertezze, alla scoperta di traguardi sorprendenti che mutano al divenire del tempo in forme, linguaggi e segni rendendo ciascuno di noi unico e accogliente verso l'altro come patrimonio di un sapere condiviso.

Materiali

Attrezzature: ✓ corde, ✓ bastoni e bastoncini di legno, ✓ metri, ✓ macchine fotografiche, ✓ telecamera, ✓ tablet, ✓ computer portatile, ✓ LIM, ✓ fogli bristol, ✓ colori a tempera e acrilici, ✓ polistirolo, ✓ cartone per la realizzazione del plastico.

Supporti digitali: ✓ *Perspective Rectifier* (programma per misurare l'altezza della torre), ✓ *Sun Locator Pro* (App per simulare la lunghezza dell'ombra).

Materiali cartacei: ✓ questionario di gradimento (*Allegato 2*) e schede strutturate per la rilevazione della misura dell'ombra della torre (*Allegato 3*).

3. Spazi necessari

La classe, aula attrezzata con la LIM, il giardino della scuola e la torre del borgo antico.

Bibliografia o sitografia

Comoglio, M. & Cardoso, M. A. (1996). *Insegnare e apprendere in gruppo: Il Cooperative Learning*. LAS.

Comoglio, M. (1999). *Educare insegnando: Apprendere ad applicare il metodo cooperativo*. LAS.

D'Amore, B. & Marazzani, I. (2011). *I Problemi e laboratori: Metodologie per l'apprendimento della matematica*. Pitagora.

Jannamorelli, B. (2010). *Abbasso la matematica: regole e formule addio*. Edizioni Qualevita.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2016). *Apprendimento cooperativo in classe: Migliorare il clima emotivo in classe (2nd ed.)*. Centro Studi Erickson.

Kagan, S. (2000). *Apprendimento cooperativo: L'approccio strutturale*. Lavoro.

Lodi, C., & Tonucci, F. (Eds.). (2017). *L'arte dello scrivere. Incontro*

fra Mario Lodi e Don Lorenzo Milani. Casa delle Arti e del Gioco – Mario Lodi.

Lorenzoni, F. (2009). *Con il cielo negli occhi: imparare a guardare lo spazio e il tempo giocando*. La Meridiana.

Lorenzoni, F. (2016). *I bambini pensano grande: Cronaca di una avventura pedagogica (15th ed.)*. Sellerio.

MIUR (2012). Indicazioni Nazionali per il curriculum dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione.

MIUR (2012). Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento.

Rossi-Doria, M. (2014). *Con l'altro davanti: Conversazione con Clotilde Pontecorvo*. Libreriauniversitaria.it.

Rossi-Doria, M. (2015). *La scuola è mondo: Conversazioni su strada e istruzioni*. Torino: Gruppo Abele ONLUS.

Dall'osservazione delle ombre alla soluzione di un problema con l'aiuto di Talete

Dipartimento formazione e apprendimento,
Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI).
Autori: Luca Ascani

Una pubblicazione del progetto *Communicating Mathematics Education*
Finanziato dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica.
Responsabile del progetto: Silvia Sbaragli,
Centro competenze didattiche della matematica (DdM).

I testi hanno subito una revisione redazionale curata
dal Centro competenze didattiche della matematica (DdM).

Progetto grafico: Jessica Gallarate
Impaginazione: Luca Belfiore
Servizio Risorse didattiche, eventi e comunicazione (REC)
Dipartimento formazione e apprendimento - SUPSI



Dall'osservazione delle ombre alla soluzione di un problema con l'aiuto di Talete

è distribuito con Licenza Creative Commons
Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale