

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Percorsi Abilitanti Speciali

ELABORATO FINALE

Relatore: prof. Angela Pesci

Classe di Abilitazione: A059

Elisabetta Baffa

Matricola n. 425053

Anno Accademico 2013-2014

INDICE

Perché la geometria ...	1
La geometria nei programmi ministeriali ...	3
Perché il metodo del ‘gruppo collaborativo’ ...	5
La classe	7
L’attività in classe	8
I laboratorio	8
II laboratorio	9
III laboratorio	12
Conclusioni	15
Bibliografia	17

Questo lavoro nasce dall'applicazione del metodo di *insegnamento – apprendimento* acquisito durante le lezioni del Percorso Abilitante Speciale, che ho seguito in questo anno scolastico, e dal riconoscimento dell'importanza della presenza di aspetti geometrici in molti degli oggetti che in natura esistono, ad esempio in riferimento alla simmetria assiale.

Perché la geometria ...

Una caratteristica fondamentale della 'rivoluzione scientifica' del Seicento è la 'matematizzazione' della natura; si è così avviato il passaggio dal mondo del pressappoco all'universo della precisione. Ciò è evidenziato dalle affermazioni di G. Galilei:

“La filosofia [o scienza della natura] è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto davanti agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non si impara a intendere la lingua e conoscer li caratteri ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi non è possibile intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.” (da *Il Saggiatore, nel quale con bilancia squisita e giusta si ponderano le cose contenute nella Libbra*)

Analizzare matematicamente la natura ci pone però davanti a forti difficoltà perché ammiriamo la natura e gli splendidi eventi che ogni giorno ci propone dinanzi agli occhi, ma appena proviamo a proporre di spiegarli attraverso 'nozioni matematiche' molte sono le difficoltà che si incontrano: alcuni sono interessati e spronati da questa metodologia ed evolvono nella ricerca, altri invece si sentono bloccati dall'affrontare questo modo scientifico di procedere pur conoscendo nozionisticamente i principi matematici avulsi dalla realtà. Non è possibile separare però la matematica e la stessa geometria, sua ampia branca, dalla realtà che ci circonda. Diventarne consapevoli e farlo in modo critico dovrebbe essere lo scopo di ogni insegnamento che tale si definisca.

È la sua stessa natura di scienza che permette questo: la descrizione geometrica della realtà implica la necessità di passare da un'osservazione centrata sul soggetto ad una che tenga conto della pluralità dei punti di vista. Nello stesso linguaggio quotidiano utilizziamo spesso termini (alto/basso, davanti/dietro, sopra/sotto) che sono collegati alla visione 'geometrica' del soggetto coinvolto nell'osservazione e alla realtà stessa.

In psicologia concetto e immagine sono intesi come entità mentali distinte, ma nei ragionamenti geometrici questa distinzione non si può considerare così netta. Dietro ogni figura, ogni ente geometrico ci sono proprietà concettuali che ne esprimono le caratteristiche ma soprattutto c'è l'immagine stessa che abbiamo.

Spesso però dimentichiamo questo imprescindibile nesso poiché siamo portati a vedere la matematica come mera applicazione di regole e pertanto ce ne allontaniamo, rinunciando alla ricerca della scoperta.

Fare geometria dovrebbe ritornare al suo significato originale, cioè dovrebbe voler dire porsi in modo razionale rispetto all'ambiente che ci circonda e rispetto agli oggetti che vediamo e manipoliamo. L'organizzazione geometrica va costruita attivamente dall'allievo che non si vedrà solo somministrato un prodotto sistemato e di difficile comprensione ma sarà in grado di vedere questo sapere come punto di arrivo di un suo percorso di apprendimento.

Si dovrà perciò avviare al pensiero geometrico, partendo dalle prime esperienze spaziali del bambino, per arrivare poi alla sistemazione e alla razionalizzazione del sapere che tenga conto della valenza educativa della disciplina stessa. Così da avere un nuovo approccio intuitivo della realtà che fornisca all'allievo conoscenze ma che sviluppi anche la capacità di estrapolazione e di astrazione.

Se è vero, quindi, che alle definizioni geometriche si può arrivare con l'osservazione di ciò che ci circonda, quale miglior argomento delle simmetrie per verificare quanto questo sia effettivamente possibile?

Se ci guardiamo intorno, la simmetria è praticamente ovunque intorno a noi. Numerose forme naturali, dalle stelle di mare ai fiocchi di neve, dai virus alle galassie, mostrano simmetrie stupefacenti; anche gli oggetti artificiali sono sovente simmetrici: tubi cilindrici, piatti rotondi, scatole cubiche, palloni sferici, barre di acciaio esagonali; un esempio ancor più vicino a noi, il corpo umano ha (approssimativamente) simmetria bilaterale e presenta simmetria nella sua immagine speculare.

Perché la natura ricorra alla simmetria è altro argomento: quello che si cercherà di sviluppare in questo lavoro è la formulazione del concetto di simmetria ed alcune sue proprietà partendo da concetti già in parte conosciuti per i quali si richiede però un approccio più sistematico e formale.

La geometria nei programmi ministeriali ...

L'insegnamento della geometria non scollegata dalla realtà, oltre che da lunghe riflessioni filosofiche, è il frutto di diverse riforme nell'ambito della legislazione scolastica.

Un primo cambiamento nell'ambito legislativo per la scuola media di primo grado si è attuato con la Legge n. 1859 del 31. 12. 1962 (istituzione e ordinamento della scuola media) e con il successivo Decreto Ministeriale del 24 aprile 1963 (orari e programmi d'insegnamento della scuola media statale).

Il testo del decreto riporta «L'insegnamento della matematica mira al comune intento formativo della scuola media, in quanto in primo luogo vuole guidare gli alunni gradualmente a riconoscere nell'astrazione matematica una delle più rigorose forme di penetrazione logica e di dominio costruttivo della realtà. Perciò gli alunni dovranno essere progressivamente condotti a trarre dal vivo delle esperienze personali questioni e impostazioni astratte. [...] Sarà cura costante l'armonizzare l'aritmetica con le geometria; sarà anche necessario raccordarsi con l'insegnamento elementare utilizzando subito le nozioni che l'alunno già possiede».

Rispetto alla tradizione, si pone l'accento sull'importanza della sperimentazione che parta anche dal vissuto dell'alunno ma i contenuti dei programmi risultano ancora molto legati alla vecchia prassi scolastica, principalmente nozionistica.

Con il Decreto Ministeriale del 9 febbraio del 1979 (nuovi programmi, orari d'insegnamento e prove d'esame per la scuola media) sono state apportate ulteriori modifiche: matematica e scienze sono accorpate sotto un'unica denominazione "Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali" ed i programmi sono centrati sulle abilità più che sui contenuti.

Anche in questo Decreto si dà molta importanza alla sperimentazione come veicolo di apprendimento concreto « [...] si farà ricorso ad osservazioni, esperimenti, problemi tratti da situazioni concrete così da motivare l'attività matematica della classe fondandola su una sicura base intuitiva. Verrà dato ampio spazio all'attività di matematizzazione intesa come interpretazione matematica della realtà nei suoi vari aspetti (naturali, tecnologici, economici, linguistici...) con la diretta partecipazione degli allievi.» e si ribadisce l'importanza delle conoscenze pregresse possedute dall'alunno « [...] Nello stesso spirito, l'insegnante utilizzerà subito, con naturalezza, le nozioni che l'alunno possiede dalla scuola elementare. Si terrà conto, in ogni caso, della necessità di richiamare, volta a volta, i concetti e le informazioni necessari per innestare lo sviluppo dei nuovi temi e problemi.»

Le Indicazioni Nazionali per il curricolo del 2012 rappresentano oggi il punto di riferimento normativo nell'ambito dell'insegnamento.

In esse si mette in evidenza quanto « *Le conoscenze matematiche contribuiscono alla formazione culturale delle persone e delle comunità, sviluppando le capacità di mettere in stretto rapporto il "pensare" e il "fare" e offrendo strumenti adatti a percepire, interpretare e collegare tra loro fenomeni naturali, concetti e artefatti costruiti dall'uomo, eventi quotidiani. In particolare, la matematica dà strumenti per la descrizione scientifica del mondo e per affrontare problemi utili nella vita quotidiana; contribuisce a sviluppare la capacità di comunicare e discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri.*».

E si ribadisce che « [...] è elemento fondamentale il laboratorio, inteso sia come luogo fisico sia come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati, negozia e costruisce significati, porta a conclusioni temporanee e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive.»

Sono stabiliti:

- gli obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado, suddivisi in quattro ambiti (Numeri, Spazio e Figure, Relazioni e Funzioni, Dati e previsioni), e
- i traguardi per lo sviluppo delle competenze.

Nell'ambito di questo sintetico ma temporalmente ampio quadro legislativo, nonostante la geometria sia sempre stata materia di insegnamento, le *trasformazioni geometriche nei programmi scolastici hanno sempre avuto un ruolo marginale.*

Come riportato in Bulf et alii «*In Italia le trasformazioni geometriche sono entrate a far parte dei programmi scolastici della scuola media nel 1979, diventando subito oggetto di studi e di ricerche didattiche.*» ed aggiunge ancora « [...]sono comparse qua e là nei programmi scolastici e nei libri di testo, ma non si può parlare di una vera e propria tradizione nell'insegnamento di questo tema.».

Le stesse Indicazioni Nazionali per il curricolo del 2012, tra gli obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado, nell'ambito Spazio e Figure riportano, in merito, solo: 'Conoscere ed utilizzare le principali trasformazioni geometriche e i loro invarianti'.

Perché il metodo del ‘gruppo collaborativo’ ...

“La storia della scuola italiana, caratterizzata da un approccio pedagogico e antropologico che cura la centralità della persona che apprende, assegna alla scuola dell’infanzia e del primo ciclo d’istruzione un ruolo preminente in considerazione del rilievo che tale periodo assume nella biografia di ogni alunno. Entro tale ispirazione la scuola attribuisce grande importanza alla relazione educativa e ai metodi didattici capaci di attivare pienamente le energie e le potenzialità di ogni bambino. [...]”

Questo stralcio tratto dalle Indicazioni Nazionali per il curricolo del 2012 sintetizza ed esplicita quello che la scuola sta diventando. Una scuola, quindi, dove l’alunno è parte attiva del processo di apprendimento e dove l’insegnante sia una guida in questo processo.

Questa idea, ormai ben accettata dall’intero mondo della scuola, ha però delle difficoltà ad attuarsi in pieno. L’insegnante stesso deve abbandonare l’idea di apprendimento inteso come semplice trasmissione delle conoscenze e deve essere in grado di creare le condizioni affinché l’alunno possa soddisfare la sua naturale tendenza alla conoscenza, alla sperimentazione. Pertanto l’insegnante con le sue competenze, deve costruire un ambiente stimolante e proporre le tematiche ed il materiale agli alunni, assumendo il ruolo di mediatore tra l’alunno e l’ambiente stesso: solo così si realizzerà nell’alunno autonomia e senso critico verso le conoscenze.

È in questa visione che si sviluppa il concetto di didattica laboratoriale, anche nell’ambito della matematica, dove l’apprendimento nasce dall’esperienza e dal fare, dove la conoscenza non è più solo conoscenza personale ma collettiva. L’ambito scolastico non si ferma ad essere solo ambito nozionistico ma coinvolge globalmente l’alunno facendolo sentire parte di un tutto nel quale il suo apporto di conoscenze ed esperienze (pratiche e relazionali) concorre al suo stesso apprendimento.

Il ruolo della classe, nella costruzione del sapere di ogni alunno, diventa fondamentale. Come evidenziato dagli studi pedagogici, l’alunno apprende quando la classe diventa *gruppo di apprendimento*, cioè quando la componente organizzativa e la componente relazionale sono in equilibrio. La classe intesa semplicemente come ‘essere in gruppo’ assume il significato di ‘essere un gruppo’, dove gli individui interagiscono, si influenzano e hanno scopi comuni.

Il costruttivismo sociale, che nella pratica della matematica si esplica con il modello di insegnamento – apprendimento collaborativo, suggerisce infatti che non venga mai sottovalutata l’importanza delle relazioni interpersonali degli alunni coinvolti.

Espressione di questo metodo è il *lavoro tra gruppi collaborativi*.

L'alunno nell'ambito di questa metodologia, in momenti differenti, ha la possibilità di confrontarsi con le sue stesse conoscenze, con i pari che fanno parte del gruppo e con la totalità della classe. È ben chiaro quindi come questo metodo, oltre che sulla costruzione di conoscenza, ponga un forte accento sull'importanza del confronto e della collaborazione: ogni alunno con il suo apporto personale concorre alla raggiungimento del risultato del gruppo.

Il gruppo collaborativo, con le finalità sopra esposte, è costituito da quattro o cinque alunni, ognuno dei quali ha un compito disciplinare, che concorre a realizzare in collaborazione, e un ruolo specifico da svolgere.

I ruoli specifici che l'alunno si trova a ricoprire sono:

- orientato al compito (colui che fa in modo che il gruppo raggiunga il risultato migliore sul compito disciplinare);
- orientato al gruppo (colui che si occupa del clima comunicativo e relazionale del gruppo);
- memoria (responsabile della verbalizzazione scritta dei risultati ottenuti);
- relatore (responsabile dell'esposizione orale dei risultati);
- osservatore (colui che osserva e valuta lo svolgimento del lavoro del gruppo).

Come già evidente dalla lettura dei ruoli, tutti contribuiscono al raggiungimento di un obiettivo disciplinare comune, pur avendo nel gruppo dei compiti relazionali ben precisi.

Affinché ognuno contribuisca con le proprie specifiche esperienze al raggiungimento del risultato è molto importante che, nell'ambito del lavoro di gruppo, sia previsto il tempo per una riflessione personale sul compito: è solo così che, nel momento della discussione nel gruppo, ogni contributo personale viene messo in gioco.

Alla discussione nel gruppo segue poi l'esposizione delle soluzioni trovate da ogni singolo gruppo e la discussione nella classe, dalla quale deve emergere una formulazione condivisa della risposta al compito.

È evidente come, in questa metodologia, il lavoro dell'insegnante non sia certo quello di 'trasmettere' sapere ma quello di dar luogo ad un ambiente, ben organizzato, in cui gli alunni possano intervenire personalmente nella sua costruzione.

La classe

La classe in cui ho svolto l'attività didattica sulla simmetria assiale, è una classe seconda della scuola secondaria di I grado, costituita da 27 alunni, che ho imparato a conoscere solo nel corso di questo anno scolastico.

È un gruppo molto eterogeneo, sia dal punto di vista didattico che dal punto di vista disciplinare e delle relazioni interpersonali.

Dopo i primi contatti, mi sono resa conto che per me la priorità assoluta era quella di migliorare il clima in classe. Nella prima parte dell'anno, infatti, ho lavorato principalmente sulle relazioni interpersonali, mettendo in secondo piano, in realtà, gli aspetti disciplinari.

Fin dal primo momento, si è evidenziata la presenza di almeno due fasce di livello: pochi erano gli alunni che in modo costruttivo approcciavano la materia dimostrandosi inclini alla scoperta e alla curiosità, mentre molti erano gli alunni che 'subivano' la materia o la rifiutavano. Le difficoltà del gruppo che si dimostrava più debole, come ho poi riscontrato nel corso dell'anno, avevano almeno due cause: conoscenze di base molto carenti e scarsa autostima, conseguenza di deludenti risultati nella materia negli anni precedenti.

Viste le difficoltà ed i conseguenti risultati, molti sono stati i momenti di riflessione, personale ed anche con la classe stessa, attraverso i quali ho cercato di trovare il modo migliore per procedere nell'insegnamento e nell'apprendimento.

Per alcuni argomenti ho inizialmente applicato il metodo tradizionale di insegnamento per poi abbandonarlo nel momento in cui vedevo che l'acquisizione dei contenuti non andava oltre la mera memorizzazione ed applicazione delle regole. Diciamo che ho proceduto per tentativi ed errori fino ad arrivare a trovare il metodo più consono a tutti.

Vista la situazione oggettiva della classe, il lavoro che ho svolto durante l'anno scolastico, prima dell'applicazione del metodo dei gruppi collaborativi sulle simmetrie assiali, si è basato sul tentativo costante di sviluppare la collaborazione sfruttando lo svolgimento di lavori sperimentali di scienze. Le difficoltà in matematica, invece, le ho affrontate impostando attività che vedessero l'affiancamento dei ragazzi che presentavano carenze con quelli che non ne avevano. Entrambe le strategie hanno portato risultati accettabili visto che le difficoltà interpersonali sono state in generale superate e che la classe ha risposto positivamente alle sollecitazioni, seguendo con soddisfacente profitto le attività scolastiche e realizzando progressi.

L'attività in classe

La fase di progettazione è stata quella che ha richiesto una maggiore riflessione.

Consapevoli che l'apprendimento si realizza solo se si propongono agli alunni stimoli cognitivi di livello leggermente superiore rispetto alle competenze acquisite, non ci si poteva esimere dal chiedersi quali fossero le conoscenze sulle simmetrie che gli alunni avessero già acquisito durante il percorso nella scuola primaria. È infatti proprio da queste competenze, assunte come base per progredire nelle conoscenze, che sono state strutturate le schede dei compiti assegnate ai gruppi.

I laboratorio

La classe, abituata a lavorare in gruppi, non aveva però mai lavorato con il metodo dei gruppi collaborativi; perciò, prima di assegnare le schede dei compiti, sono state lette e commentate le caratteristiche di ogni ruolo, ponendo un particolare accento sull'importanza che avessero sia l'iniziale riflessione personale che la successiva discussione fra pari.

La classe è stata quindi divisa in 6 gruppi da 5 o 4 elementi ed ad ogni componente del gruppo è stato assegnato un ruolo (nel caso di 4 componenti i ruoli di relatore e memoria sono stati ricoperti dallo stesso alunno).

Proprio perché era la prima volta che si applicava questa metodologia la richiesta disciplinare era semplice, cioè prevedeva solo l'utilizzo di conoscenze già acquisite, così che ogni alunno potesse prendere dimestichezza con il ruolo che ricopriva nel gruppo.

Data la Fig.1 si chiedeva di disegnare la parte simmetrica rispetto alla linea tratteggiata.

Gli esiti, esposti dai singoli relatori, sono stati, per ogni gruppo, quelli attesi (Fig.2) e, come previsto, le difficoltà maggiori sono state riscontrate nell'interpretare la metodologia proposta, cioè nel ricoprire i ruoli assegnati.

Questo si evidenzia anche dalle note riportate dagli osservatori dei diversi gruppi; quasi tutti gli osservatori riportano infatti che il gruppo ha impiegato parte del tempo a rileggere bene le caratteristiche del ruolo. È risultato difficile il compito degli osservatori, infatti molti descrivono l'attività riportandola come una cronaca, tenendo poco conto degli aspetti principali ai quali si doveva porre attenzione (la scansione temporale delle fasi di lavoro, l'autoesclusione di alcuni partecipanti, il rispetto o meno del ruolo assegnato ad ognuno).

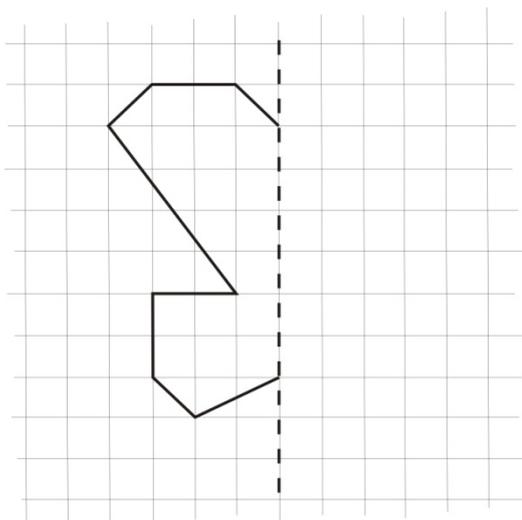


Fig.1

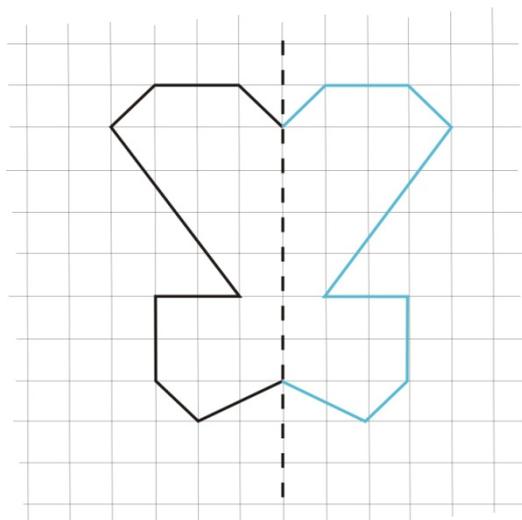


Fig.2

Visti gli esiti del compito e le difficoltà, nell'ultima parte dell'attività si è ritornati a riflettere sulle caratteristiche dei ruoli ed in particolare sull'importanza ricoperta dall'osservatore, che non doveva porsi come accusatore dei compagni ma mettere in luce le criticità del gruppo, permettendo allo stesso di migliorare nelle attività successive.

Il laboratorio

Ai gruppi sono stati proposti due esercizi. Nel primo (fig.3) veniva richiesto di disegnare il simmetrico della figura rispetto alla retta, nel secondo (fig.4) si richiedeva di disegnare il simmetrico del punto P rispetto alla retta e di scrivere, in generale, come si potesse individuare il simmetrico di un punto rispetto ad una retta.

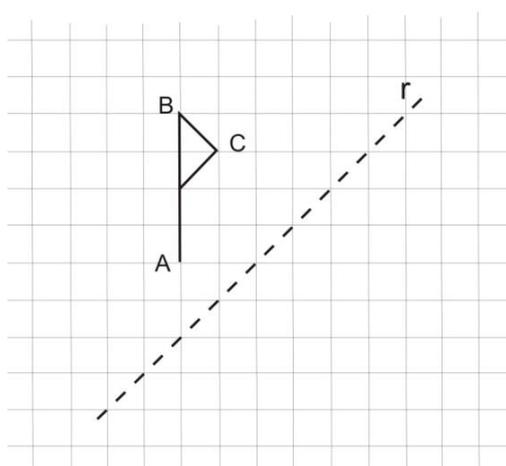


Fig.3

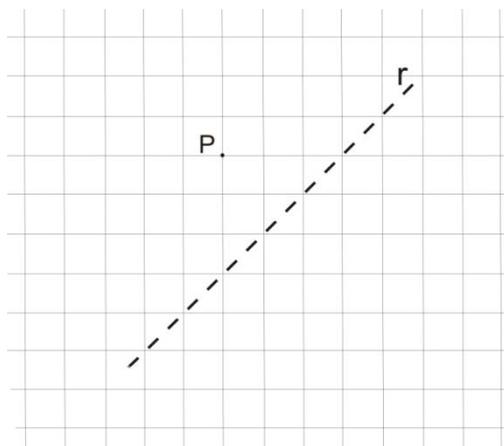


Fig.4

Terminato il tempo a disposizione i relatori hanno disegnato alla lavagna i risultati ottenuti relativi al primo esercizio (fig.5-6-7-8), utilizzando gessetti colorati in modo da evidenziare meglio eventuali differenze.

Considerando la disparità tra gli esiti, si è dato inizio alla discussione chiedendo come mai ci fosse questa differenza nei risultati. Tutti i gruppi, anche quello che aveva risolto in modo corretto l'esercizio (fig.8), non riuscivano a motivare la diversità degli esiti, semplicemente si limitavano a dare la descrizione del procedimento con il quale erano giunti a quel risultato.

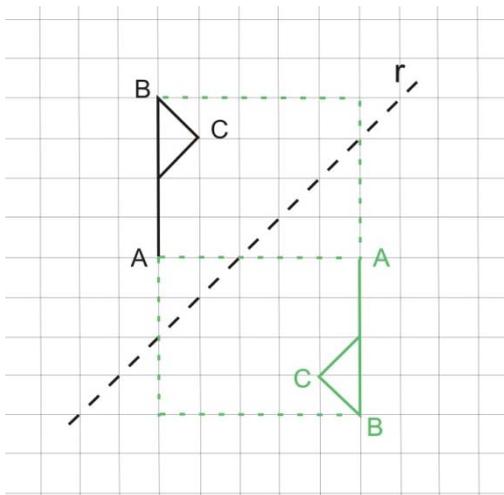


Fig.5

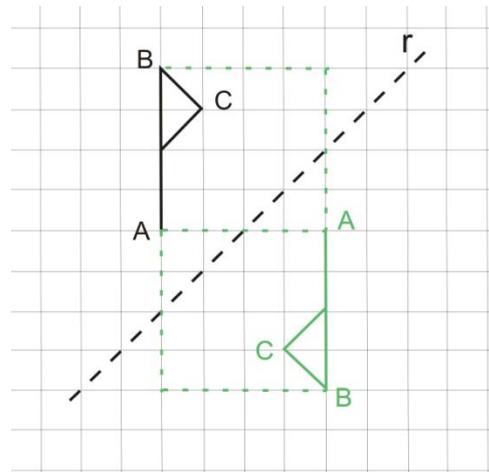


Fig.6

Considerando i risultati (errati) di fig. 5 e 6, la domanda dell'insegnante è stata: come mai è stato costruito il quadrato o il rettangolo? Quale significato aveva quella costruzione?

Anche per la fig.7 sono state poste delle domande: le linee che escono dai punti A e C sono diverse? Come mai? Quale delle due rappresenta il modo corretto di ottenere il simmetrico?

La discussione, anche così impostata, non portava a nessuno sviluppo, ogni gruppo rimaneva fermo sui risultati ottenuti senza dare una motivazione convincente per gli altri.

Pertanto ho deciso di sospendere momentaneamente la discussione su questa parte del compito per considerare il secondo esercizio (fig.4).

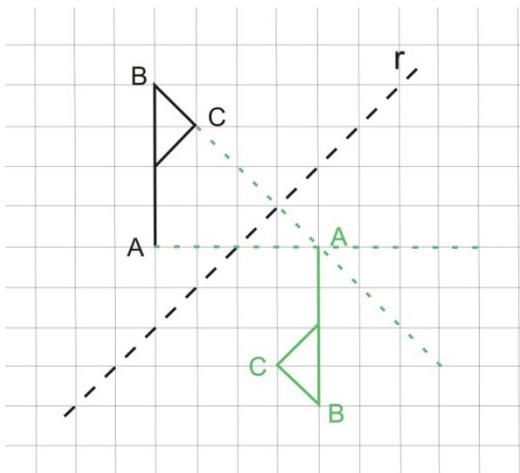


Fig.7

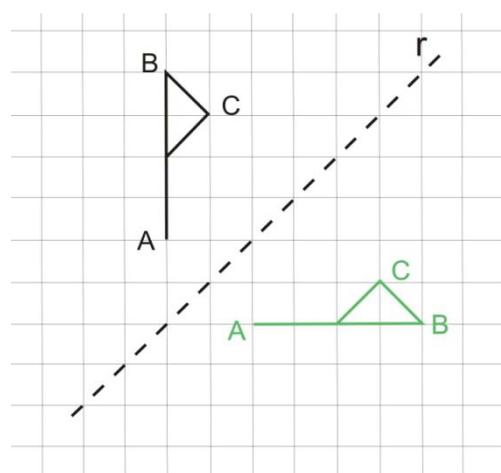


Fig.8

Gli esiti, seppur avvalendosi di costruzioni differenti, sono stati positivi per tutti (fig.9); le risposte alla seconda domanda dell'esercizio sono state:

- si è costruito il quadrato e il vertice opposto a P era P',
- si misurano i centimetri di distanza dalla retta e si contano al contrario anche dall'altra parte.

Pur avendo collocato il punto in modo corretto nel disegno nessuno ha mai menzionato che il punto simmetrico si trovasse sulla retta perpendicolare ad r . La discussione è stata impostata in modo da vedere cosa rappresentasse la retta r nel quadrato.

Risposta: una diagonale (!!).

Insegnante: Benissimo, ora considerando P e P' cosa possiamo dire?

Lavorando, quindi, sul quadrato (e ricordando la perpendicolarità delle diagonali) si è giunti a capire che la retta dove si trova il punto simmetrico deve essere perpendicolare alla retta considerata.

Compreso dunque come si costruiva in generale il simmetrico di un punto, insieme abbiamo trovato il modo migliore per esprimerlo.

Per trovare il punto simmetrico di P rispetto ad una retta r , si traccia la retta perpendicolare ad r passante per P , e si riporta la stessa distanza che ha P da r .

Arrivati alla formulazione della costruzione del simmetrico di un punto, siamo ritornati sul primo esercizio (fig.3). Sullo stesso foglio dove avevano singolarmente pensato la soluzione hanno disegnato la figura simmetrica. Alcuni

di loro, vedendo la differenza tra la soluzione iniziale e finale, hanno aggiunto: ma bastava lavorare punto per punto!!!

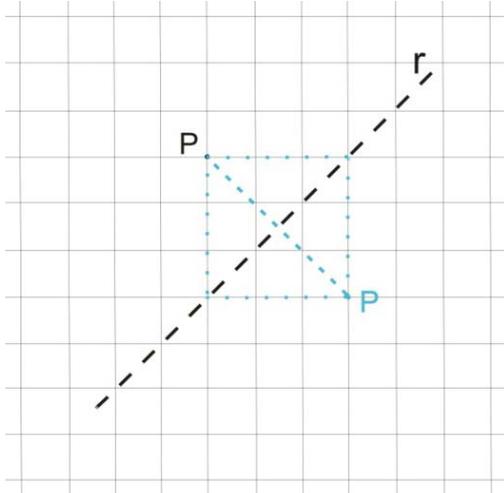


Fig.9

Terminata questa parte, si è passati ad ascoltare le note degli osservatori che sono riusciti a svolgere il loro compito senza particolare difficoltà, così come tutti gli altri membri: riferivano di una buona collaborazione nel gruppo, di alcune difficoltà nel trovare una soluzione che convincesse tutti i membri componenti e, solo per un gruppo, è stato rilevato un elemento di disturbo nella fase conclusiva del lavoro.

III laboratorio

Anche in questo conclusivo laboratorio sono stati proposti due esercizi. Nel primo si chiedeva di disegnare i simmetrici dei punti A e B e di dire cosa si osservava considerando i segmenti AB e A'B' (fig.10), nel secondo si chiedeva di disegnare il simmetrico di P (P') e di fare il simmetrico di P' sempre rispetto alla retta dicendo poi cosa si osservava (fig.11).

Si voleva far emergere che segmenti corrispondenti in una simmetria assiale sono uguali (hanno la stessa lunghezza) e che se si applica due volte una simmetria assiale si ottiene il punto di partenza.

Terminato il tempo a disposizione i relatori hanno disegnato alla lavagna i risultati ottenuti relativi al primo esercizio (fig.12).

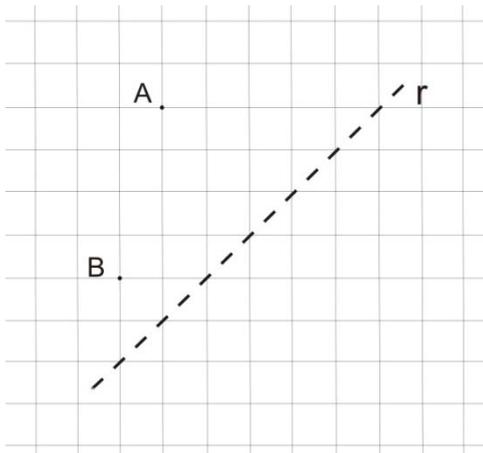


Fig.10

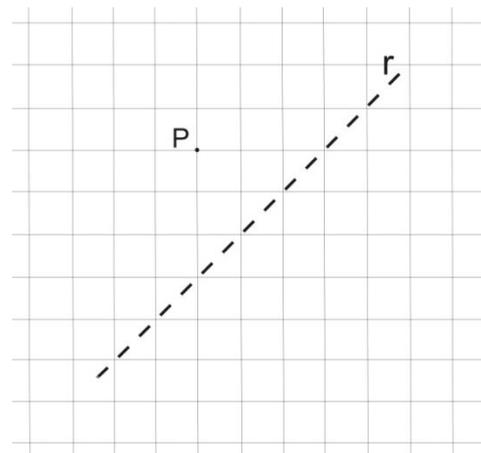


Fig.11

Non essendoci errori nei risultati si è proceduto con la lettura delle risposte date alla domanda riguardante l'osservazione dei due segmenti:

- sono simmetrici e congruenti (uguali)
- sono incidenti, uguali e simmetrici (la costruzione fatta è stata quella riportata in fig.13)

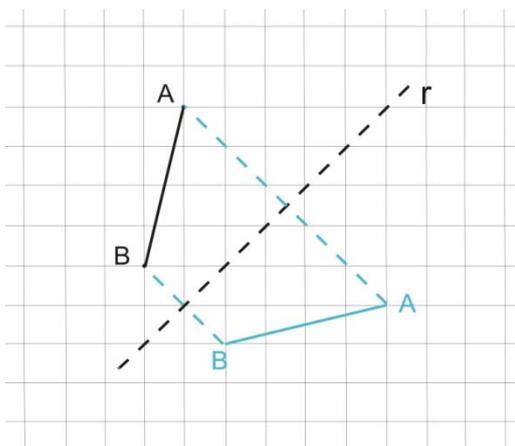


Fig.12

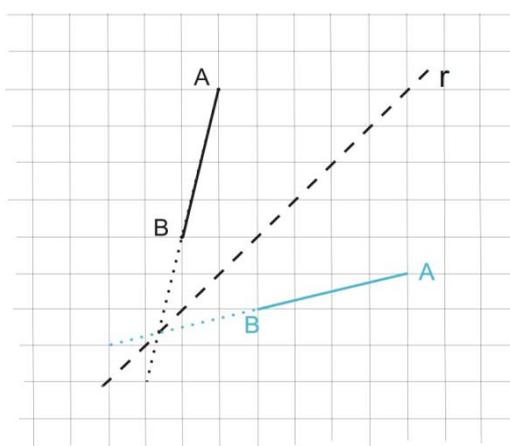


Fig.13

La discussione che è seguita ha, in un primo momento, riguardato proprio il concetto di incidenza: sono i segmenti o le rette ad essere incidenti? In un secondo momento si è considerata la congruenza. In particolare ci si è chiesti se fosse un caso che segmenti simmetrici fossero uguali o se era una proprietà generale. Quasi tutti si sono detti convinti che questo fatto valesse sempre, inoltre un alunno ha portato l'esempio dell'esercizio svolto nel II laboratorio (fig.3) dove la figura simmetrica non cambiava alcuna lunghezza.

A questo punto ho definito la simmetria assiale come una trasformazione che non variava le misure degli oggetti, rientrando dunque nel caso delle trasformazioni che prendono il nome di *isometrie* (dal greco *isos* uguale, *metros* misura).

L'ultimo esercizio è stato svolto con estrema sicurezza e le risposte in merito alle osservazioni sono state unanimi nell'affermare che i punti, dopo le due simmetrie, coincidevano.

Conclusa la discussione sugli esercizi, uno alla volta gli osservatori hanno esposto quanto osservato: tranne un gruppo nel quale sono stati diversi gli elementi di disturbo durante il lavoro, tutti gli altri hanno riferito di un clima sereno e di dialogo, rilevando meno difficoltà rispetto alla giornata precedente.

Conclusioni

Abbandonare la didattica tradizionale per applicare un metodo laboratoriale, in geometria, può veramente portare ad un apprendimento significativo per gli alunni?

Considerando quanto emerso dal lavoro fatto in classe, direi proprio di sì.

Vediamo nello specifico perché:

- l'assegnazione dei ruoli all'interno del gruppo ha permesso a tutti di essere partecipi dell'attività, contribuendo all'apprendimento per se stessi e per l'intero gruppo;
- la possibilità di confrontarsi tra pari, nel gruppo, ha permesso di superare il timore di esporre il proprio punto di vista, anche se sbagliato o diverso da quello degli altri;
- ha sviluppato la capacità di riconoscere i propri errori e di ripartire da questi (mi riferisco alla correzione del primo esercizio del II laboratorio alla luce della formalizzazione fatta con il secondo esercizio);
- sono riusciti, seppur guidati, a formulare un concetto matematico acquisendo una conoscenza che sono stati in grado di mettere in pratica subito (nel III laboratorio non ci sono stati dubbi nel trovare il simmetrico dei due punti).

Non credo però che l'applicazione di questo metodo porti beneficio solo agli alunni. Il docente non è più l'autorità che, più o meno stancamente, propone la sempre uguale distribuzione del 'sapere' a dei sottoposti più o meno recalcitranti, ma si viene a trovare continuamente di fronte a situazioni e domande imprevedibili che lo costringono ad utilizzare al meglio le sue competenze ed impegnare le sue capacità 'cerebrali'.

L'applicazione di questa metodologia ha rafforzato e ampliato due mie convinzioni:

- l'utilità del lavoro di gruppo: assegnare dei ruoli amplia la visione già positiva che avevo riguardo alla collaborazione tra pari poiché il ruolo permette ad ognuno di percepire l'importanza del lavoro che sta svolgendo e permette loro di accogliere con maggiore responsabilità la difficoltà del confronto con i compagni;
- partire dalle conoscenze e dalle esperienze che hanno gli alunni: è una prassi che solitamente adotto nell'insegnamento delle scienze ma non avevo mai, almeno fino a questo momento, valutato quanto si potesse fare anche con la matematica. Spesso diamo per scontato la conoscenza di nozioni fondamentali per il calcolo (tabelline, operazioni ...) e non ci soffermiamo a

pensare quanto gli alunni sappiano di altri argomenti e, soprattutto, quanto siano in grado di utilizzare queste conoscenze. Il metodo collaborativo rappresenta una risorsa notevole, portatrice a volte di inaspettate sorprese (non avrei mai pensato che nel III laboratorio richiamassero alla memoria il concetto di incidenza tra rette).

In conclusione, valutata l'efficacia riscontrata sugli alunni e su me stessa, ritengo che il metodo laboratoriale, per essere efficace, dovrebbe diventare non una pratica episodica ma consuetudine, alternata eventualmente alle lezioni di tipo tradizionale e la sua utilizzazione, inoltre, dovrebbe essere introdotta quanto prima possibile.

Bibliografia

- Bulf C., Marchini C., Vighi P., *Analisi di un gioco sulle simmetrie nella scuola primaria: il triangolo-acrobata*, da L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, vol. 37A n.1, gennaio 2014, Centro Ricerche Didattiche “Ugo Morin”
- Ferrari M., Bazzini L., Pesci A., Reggiani M., *Le isometrie piane – Mostra di materiale didattico*, Quaderno n°3, Progetto Strategico CNR - Tecnologie e Innovazioni Didattiche (1988)
- Gordon T., *Insegnanti efficaci*, Giunti (ristampa 2013)
- Ianes D. e Cramerotti S., *Alunni con BES*, Erickson (2013)
- *Indicazioni per il Curricolo per la scuola d'infanzia e per il primo ciclo di istruzione*, Ministero della Pubblica Istruzione, Roma, 2012.
- MatePRISTEM Redazione, *Le principali riforme dei programmi di Matematica per le scuole italiane, tra il 1950 e il 2000*, (articolo del 27/09/2011) (<http://matematica.unibocconi.it/articoli/le-principali-riforme-dei-programmi-di-matematica-le-scuole-italiane-tra-il-1950-e-il-2000#due>)
- Morandi M., *La scuola secondaria in Italia – Ordinamento e programmi dal 1859 ad oggi*, F. Angeli (2014)
- Ottaviani G., *Riflessioni sull'insegnamento della geometria oggi*, (2001) (<http://web.math.unifi.it/users/ottavian/index5.html>)
- Pesci A., *I suggerimenti della ricerca in didattica della matematica per la pratica scolastica*, appunti per il corso di Didattica della matematica, IV edizione (http://www-dimat.unipv.it/pesci/Dispense_Did_CAP1_10_2011.pdf)
- Reggiani M., *Il laboratorio come ‘ambiente’ per l'insegnamento – apprendimento della matematica: riflessioni*, da L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, vol.31 A-B n°6 (2008)
- Sbaragli S. e Mannarella I.C., *L'apprendimento della geometria*, in Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento, F. Angeli (2010)

È sempre difficile trovare le giuste parole per chi, anche sacrificandosi, ci è stato accanto durante un breve ma molto intenso viaggio, quindi dico semplicemente

GRAZIE

Alla mia famiglia, al mio maestro che per l'occasione si è trasformato in attento e critico 'correttore', a Daniela e Giorgio e ai colleghi che ho avuto il piacere e l'onore di avere accanto in questo percorso.