

**SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE PER L'INSEGNAMENTO
SECONDARIO DELLA TOSCANA**

Sede di Firenze

**VIII CICLO
II ANNO**

Indirizzo: Scienze Naturali – Classe: A059

Relazione di tirocinio di Matematica
Le Isometrie nel piano con CABRI

Supervisore:

prof.ssa Sandra Gavazzi

Specializzanda:

Maria Carla Palmeri

Tutor d'aula:

prof.ssa Anna Zanini

Anno accademico 2007-2008

Indice

Percorso didattico di matematica	3
Titolo del percorso didattico	3
Discipline interessate	3
Classe di riferimento e collocazione nel tempo scuola	3
Premessa: l'uso di software geometrici interattivi nella didattica	3
Motivazione della scelta	5
Metodologie didattiche utilizzate	5
Competenza e descrittori di competenza	7
Fasi del percorso di matematica	8
Fase 1: Cosa mi viene in mente e cosa mi aspetto...	8
Fase 2: Prima attività in laboratorio	9
Fase 3: Prima lezione in aula	10
Fase 4: Seconda attività in laboratorio	12
Fase 5: Seconda lezione in aula	13
Fase 6: Terza lezione in aula	14
Fase 7: Terza attività in laboratorio	15
Fase 8: Geometria con CABRI... ci ripenso	16
Fase 9: Vediamo cosa abbiamo capito!	16
Come si è svolto il percorso di matematica	17
Le conoscenze pregresse e le aspettative dei ragazzi	17
Le attività in laboratorio e le lezioni in aula	23
Come gli allievi hanno valutato l'attività con CABRI	28
La verifica	29
Confronto tra libri di testo	30
Conclusioni	32
Schede per il percorso di matematica	33
Cosa mi viene in mente e cosa mi aspetto...	33
Le isometrie nel piano con CABRI - Prima scheda	34
Le isometrie nel piano con CABRI - Seconda scheda	39
Le isometrie nel piano con CABRI - Terza scheda	46
Esercizi sulle isometrie	54
Geometria con CABRI... ci ripenso	57
Verifica sulle isometrie	59
Bibliografia	62

Percorso didattico di matematica

Titolo del percorso didattico

“Le isometrie nel piano con CABRI”

Discipline interessate

Geometria e Informatica

Classe di riferimento e collocazione nel tempo scuola

Il percorso didattico è rivolto a una classe prima della scuola secondaria di primo grado e può essere svolto nel primo quadrimestre.

Premessa: l'uso di software geometrici interattivi nella didattica

Nel contesto disciplinare proprio della matematica, si afferma che, “prima ancora di essere quell’insieme di nozioni concettuali concernenti numeri, operazioni, figure geometriche, formule e così via, *la matematica è un modo di rapportarsi con la realtà, di organizzare logicamente i dati della realtà fisica, i pensieri, le attività complesse*”¹. L’apprendimento della matematica passa quindi attraverso l’acquisizione di una particolare attitudine mentale, di un certo modo di organizzare il pensiero, di rappresentare la realtà.

Secondo Bruno D’Amore la costruzione della conoscenza in matematica può essere interpretata come l’unione di “tre azioni” sui concetti: l’insieme delle capacità di **rappresentare** i concetti in un dato registro linguistico, di **trattare** le rappresentazioni ottenute all’interno di uno stesso registro e di **convertire** le rappresentazioni da un registro a un altro².

Oggi la tecnologia favorisce, attraverso i **software geometrici**, una rappresentazione geometrica “più concreta” della realtà che ci circonda, aiutando a superare le difficoltà sia di astrazione nella rappresentazione grafica, che di manipolazione delle stesse rappresentazioni. L’utilizzo di software geometrici interattivi, infatti, attiva una migliore integrazione tra aspetti percettivo-motori e momenti di rappresentazione simbolica. Inoltre, il passaggio dall’uso

¹ B. D’AMORE, M. MANINI, *Percorsi, labirinti, mappe: esperienze protomatematiche nella scuola d’infanzia*, La Nuova Italia, 1990, p. 13.

² B. D’AMORE, F. FRABBONI, *Didattica generale e Didattica disciplinare. La Matematica*, Bruno Mondadori, 2005, p. 132.

degli strumenti “tradizionali” di rappresentazione dello spazio a quelli informatico-dinamici favorisce lo sviluppo delle capacità di convertire le rappresentazioni dei concetti matematici da un registro a un altro.

L’uso di software interattivi nell’apprendimento della geometria offre anche la possibilità di un **immediato feedback tra pensiero e azione rappresentata**. L’attività al computer è fortemente caratterizzata dalla presenza di **reversibilità** perciò di **controllo sull’errore**; errore che è esso stesso fonte potenziale di auto-correzione.

I software didattici possono avere una impostazione sintetica dell’ambiente in cui avviene lo studio della geometria, cioè indipendente dall’utilizzo delle coordinate, oppure una impostazione analitica, nella quale le operazioni di input e i passaggi intermedi sono studiati facendo riferimento alle coordinate.

Un esempio di software di geometria di impostazione prettamente sintetica è il **programma Cabri-géomètre**, le cui caratteristiche fondamentali sono la possibilità di deformare dinamicamente le figure ed un’interfaccia utente semplice e intuitiva, poiché le operazioni di base sono realizzabili mediante il solo spostamento del mouse.

L’impostazione sintetica, coerente con l’impostazione dell’insegnamento della geometria nelle fasi iniziali, e la facilità d’uso fanno di *Cabri-géomètre* uno strumento estremamente valido nella scuola secondaria di primo grado.

Durante il mio secondo anno di SSIS ho svolto come attività di tirocinio attivo un percorso sulle **isometrie** con *Cabri* in una prima media. Questo lavoro contiene sia la progettazione del percorso didattico che la descrizione di come si sono effettivamente svolte le lezioni in aula e le esercitazioni al computer con *Cabri*. Nello studiare i risultati ottenuti ho cercato, in particolare, di analizzare se la visualizzazione al computer degli effetti su varie figure delle diverse isometrie favorisce negli allievi la formazione di appropriate immagini mentali e agevola una corretta costruzione dei concetti. Credo comunque che la riuscita di un’attività di geometria al computer, così come di qualsiasi altra attività di apprendimento, non possa essere giudicata immediatamente. L’acquisizione di conoscenze e competenze avviene, infatti, attraverso molteplici esperienze (di natura motoria, percettiva, espressiva, psicologica...) e richiede tempi personali, talvolta lenti, di integrazione mentale dei concetti. In particolare, “la costruzione del pensiero matematico è un processo lungo e progressivo nel quale concetti, abilità, competenze e atteggiamenti vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese; è un processo che comporta anche difficoltà linguistiche e che

richiede un'acquisizione graduale del linguaggio matematico"³.

Motivazione della scelta

Poco dopo aver iniziato il tirocinio la mia tutor mi ha proposto di trattare, come argomento per il tirocinio attivo, le isometrie, affiancando alle lezioni in aula delle attività di laboratorio con il software *Cabri-géomètre*. Sapendo della mia formazione informatica, infatti, la mia tutor ha pensato che la possibilità di condurre parte del percorso didattico al computer mi avrebbe interessata, e che inoltre il mio contributo avrebbe potuto essere utile e stimolante per la classe. Il percorso didattico lo avrei dovuto svolgere nella classe prima, con la quale la mia tutor aveva appena terminato un'attività in aula di due ore sulle isometrie (traslazione e ribaltamento di figure piane) in continuità con una classe quinta della scuola primaria. Conoscendo già *Cabri* (grazie alle lezioni di didattica della matematica alla SSIS) e avendolo trovato uno strumento didattico estremamente valido e interessante, ho subito accolto con grande entusiasmo la proposta della mia tutor.

Metodologie didattiche utilizzate

L'approccio tradizionale nella didattica della matematica pone l'accento sull'insegnamento e sull'apprendimento di leggi, regole e tecniche. Come è ormai noto, tale approccio ha l'effetto di promuovere un atteggiamento passivo nei confronti della matematica: lo studente impara a fornire le risposte che l'insegnante si aspetta, a risolvere esercizi del tutto simili a quelli trattati in classe, a ripetere nozioni senza porsi domande e senza pensare.

Una metodologia didattica diversa da quella tradizionale prevede, invece, che siano gli stessi alunni a formulare ipotesi sulle leggi e le regole che possono descrivere e trattare meglio un fenomeno. L'allievo sviluppa una sua propria conoscenza matematica attraverso l'**interazione attiva** con l'ambiente che lo circonda e attraverso l'organizzazione del proprio dominio di esperienze. L'insegnamento della matematica deve quindi privilegiare la **costruzione diretta** più che l'analisi deduttiva. Ogni astrazione deve essere vissuta a partire dall'esperienza personale: il concreto deve venire prima dell'astratto, i concetti prima dei simboli. Dal punto di vista metodologico le attività di laboratorio sono particolarmente adatte in quanto permettono non solo di eseguire ma anche di progettare, costruire, e manipolare con materiali diversi, discutere, argomentare, fare ipotesi, sperimentare e controllare la validità delle ipotesi fatte. La sperimentazione diretta, infatti, abitua gli allievi alla ricerca autonoma e li aiuta a

³ *Indicazioni per il Curricolo per la scuola d'infanzia e per il primo ciclo di istruzione*, Ministero della Pubblica Istruzione, Roma, Settembre 2007, p.93.

sviluppare le capacità di osservazione, l'intuizione, il senso critico e, in generale, alcune fondamentali attitudini di pensiero. Emma Castelnuovo, da decenni illustre riferimento in didattica della matematica, scrive: "Ci si deve rendere conto che non si deve parlare di un concetto se prima non si conoscono le idee che ha il bambino su questo concetto e che tali idee non vengono sradicate da un momento all'altro, nemmeno dalla più chiara esposizione dell'insegnante. Ma è solo un ritornare continuo all'argomento, un osservare che è più che un percepire, una serena discussione fra compagni che porta alla "costruzione" del concetto; discussione alla quale il professore parteciperà, più per ascoltare che per intervenire, più per mettere ordine che per indirizzare"⁴.

Nel progettare questo percorso di geometria sulle isometrie ho cercato di attenermi il più possibile all'approccio metodologico della Castelnuovo. Per quanto riguarda le attività al computer ho pensato a delle esercitazioni che privilegiassero l'**interazione dinamica** con il disegno e l'aspetto del **movimento fisico**, per consentire agli allievi di cogliere e rielaborare quanto più autonomamente le proprietà di ogni tipo di isometria e di affrontare in maniera dinamica una serie di concetti e di abilità geometriche (dal concetto di simmetria assiale, di isometria diretta e inversa, alla costruzione di *tassellature*⁵, di poligoni,...).

Inoltre, sfruttando il fatto che *Cabri* facilita molto il disegno, ho scelto di far costruire ai bambini figure geometriche che avessero *forme "reali"* (squali, cani, pesci rossi, macchinine...) e che quindi in qualche modo fossero per loro più stimolanti e significative. Credo che rispetto al disegno di poligoni e cerchi (figure che si trovano normalmente sui testi di geometria) il disegno di figure che hanno un significato concreto possa coinvolgere meglio gli alunni, anche quelli meno interessati alla matematica, e possa attivare di più la mente e stimolare la fantasia e la creatività dei ragazzi.

Durante le esercitazioni in laboratorio è previsto che i bambini lavorino in coppia. In questo modo non solo è più facile seguire tutta la classe durante l'attività al computer, ma viene anche valorizzato l'**auto-apprendimento**, la **cooperazione** e lo **scambio di idee e di conoscenze**. Gli allievi avranno una scheda da seguire dove sono descritte le istruzioni necessarie a realizzare determinate costruzioni al computer. Sulla scheda i bambini troveranno anche delle domande che serviranno a stimolare l'osservazione e la formulazione di congetture. Durante le lezioni in aula gli allievi potranno discutere i risultati del loro lavoro, confrontarli con quelli degli altri, scambiare le opinioni con i compagni e con l'insegnante, verificare le diverse congetture. L'attività di socializzazione dei saperi (e degli errori) è un

⁴ E. CASTELNUOVO, *Didattica della matematica*, La Nuova Italia Editrice, 1963.

⁵ Una *tasselatura* è una disposizione di forme poligonali che, senza vuoti e senza sovrapposizioni, copre il piano euclideo, usando solo un numero finito di forme diverse.

altro tema di grande attualità e punto forza proposto dalla didattica di Emma Castelnuovo. Le discussioni in classe servono a organizzare, costruire e integrare le conoscenze, superare errori e difficoltà.

Competenza e descrittori di competenza

Competenza:

Riconoscere figure piane riflesse, traslate, ruotate

Descrittori di competenza (o obiettivi operativi):

- Dire cosa si intende per isometria
- Definire e individuare punti uniti e figure unite di una isometria
- Distinguere una isometria diretta da una inversa
- Riconoscere l'identità come l'isometria diretta che lascia fermi tutti i punti del piano
- Applicare la simmetria assiale a semplici figure
- Visualizzare la traslazione come spostamento lungo una retta
- Visualizzare la rotazione come spostamento lungo una circonferenza
- Individuare il vettore della traslazione che fa corrispondere due figure
- Individuare l'angolo della rotazione che fa corrispondere due figure
- Individuare la direzione, la lunghezza e il verso di un vettore
- Riconoscere la traslazione che si ottiene dalla composizione di due traslazioni
- Riconoscere la traslazione che si ottiene dalla composizione di due simmetrie assiali con assi paralleli
- Riconoscere la rotazione che si ottiene dalla composizione di due simmetrie assiali con assi incidenti
- Disegnare, colorare, trascinare e animare figure piane con il software *Cabri*
- Utilizzare i comandi Traslazione, Simmetria Assiale, Rotazione di *Cabri*

Fasi del percorso di matematica

Il percorso prevede **tre lezioni in laboratorio** della durata, ciascuna, di due ore e mezza, **tre lezioni in aula**, di un'ora ciascuna, e, infine, un'ora per la **verifica** e mezz'ora per la correzione. Le lezioni in laboratorio e quelle in aula sono così organizzate: ci sarà una prima lezione in laboratorio e poi una in aula, una seconda lezione in laboratorio e poi due in aula, e infine l'ultima lezione in laboratorio. Con alcuni bambini è prevista anche un'ora in più, così detta di **recupero**, che la mia tutor d'aula, la prof.ssa Zanini, dedica normalmente ai bambini con maggiori difficoltà in matematica.

La verifica si svolgerà in aula: le ore in laboratorio sono prestabilite, quindi una verifica con *Cabri* toglierebbe l'ultima lezione al computer, che invece preferisco dedicare a far esercitare i ragazzi su cose nuove. Inoltre, in prima media non tutti i bambini hanno familiarità con il computer, quindi per qualcuno di loro una prova in laboratorio potrebbe essere prematura. Tuttavia intendo analizzare con cura e valutare di volta il lavoro che i bambini svolgeranno durante le esercitazioni, non solo per rendermi conto di come l'attività viene effettivamente svolta, ma anche perché credo che prestare attenzione e dare valore a quello che i bambini fanno li stimoli a lavorare con più impegno e interesse. Alla fine di ogni esercitazione i bambini dovranno salvare il loro lavoro sul computer, in modo che io possa rivederlo, e dovranno consegnarmi le loro schede compilate (su ogni scheda sono riportate delle domande alle quali i bambini dovranno rispondere per iscritto durante l'esercitazione). Le tre schede relative alle tre attività in laboratorio di informatica sono riportate nella sezione *Schede per il percorso di matematica*.

Fase 1: Cosa mi viene in mente e cosa mi aspetto...

Prima di iniziare il percorso sulle isometrie con *Cabri* viene chiesto a ciascun bambino di esprimere a modo proprio (con parole, frasi e/o disegni) quello che gli viene in mente sulle isometrie. Questa attività viene svolta in aula: i bambini ricevono una scheda di lavoro da consegnare dopo venti minuti (si veda la scheda "*Che cosa mi viene in mente e cosa mi aspetto...*" nella sezione *Schede per il percorso di matematica*). Questa fase di ricognizione delle conoscenze già acquisite dai bambini, alle scuole elementari o in altri ambiti, mi aiuta a riflettere su come condurre l'attività in modo che possa costituire un momento di estensione e di arricchimento delle conoscenze già possedute, e far sì quindi che i contenuti del percorso non siano una mera e, per i ragazzi, noiosa ripetizione di argomenti già trattati.

La scheda che consegno ai bambini chiede anche di esprimere, con un disegno, una parola o una frase, quello che si aspettano da questa attività di geometria al computer. Un'analisi di questo tipo non solo aiuta me a capire meglio i loro interessi e le loro curiosità, ma stimola i bambini a pensare a cosa vogliono imparare e a come vogliono lavorare, agevolando un processo educativo dal contenuto metacognitivo.

Fase 2: Prima attività in laboratorio

I bambini con i quali intendo svolgere l'attività di geometria al computer non conoscono *Cabri* e a scuola non hanno mai utilizzato un software di matematica. È allora necessario dedicare una parte della prima esercitazione all'uso di questo strumento, in modo che imparino ad usare alcuni semplici comandi di *Cabri* e facciano le loro prime prove.

La **prima scheda** è divisa in due parti. La parte iniziale guida i bambini a disegnare punti, rette, circonferenze, triangoli, e a modificare, trascinare e colorare gli oggetti costruiti. È importante che i bambini interagiscano attivamente con il programma, sentendosi liberi di fare i loro esperimenti, anche andando oltre le richieste della scheda. Il tempo da dedicare a questa fase iniziale dipende chiaramente dalle loro esigenze. Credo comunque che i bambini non avranno grandi difficoltà a utilizzare *Cabri*, sia perché l'interazione con strumenti tecnologici non è nuova per loro, sia perché *Cabri* è un programma molto ben curato dal punto di vista didattico.

La seconda parte della scheda prevede, invece, un lavoro sulla **simmetria assiale**. I bambini devono seguire attentamente le istruzioni della scheda per realizzare delle costruzioni, e devono rispondere alle domande della scheda stessa. Ho deciso di trattare la simmetria assiale per prima in quanto, rispetto alle altre isometrie, è secondo me più immediata e, allo stesso tempo, intrigante, e quindi stimola di più l'apprendimento. A questo si aggiunge una motivazione prettamente matematica: il gruppo delle isometrie è generato dalle simmetrie assiali.

Secondo quanto previsto dalla scheda, i bambini disegnano e colorano un poligono a forma di **L** e, usando il comando Simmetria Assiale di *Cabri*, lo ribaltano rispetto a una retta. Possono provare a *modificare* e *trascinare* la "loro" **L**, e possono scoprire cosa succede se provano invece a modificare direttamente la figura riflessa. Ho scelto di iniziare con il disegno di una figura semplice ma non banale, in modo da rendere il lavoro alla portata dei bambini e, al tempo stesso, non ripetitivo; ho inoltre appositamente optato per una figura non simmetrica, in modo che nel ribaltarla fosse più semplice mettere in luce le proprietà della simmetria assiale. Nel rispondere alle domande della scheda, i bambini osservano cosa succede

allontanando e avvicinando alla retta un punto appartenente al poligono a forma di **L**, e cosa succede quando il punto passa nell'altro semipiano.

Questa esercitazione mira, tra l'altro, a formare nei bambini un'idea del concetto di *trasformazione geometrica*. Ho cercato di sfruttare la visione dinamica che può dare il computer di trasformazione privilegiando, data l'età degli allievi, l'aspetto di *movimento fisico*: dopo aver disegnato una figura e aver generato la sua simmetrica, i bambini possono osservare che trascinando o deformando il loro disegno, anche la figura riflessa cambia di posizione o forma; inoltre possono rendersi conto di non poter trascinare o modificare direttamente la figura riflessa; e, infine, ribaltando rispetto alla stessa retta altre figure (triangoli, circonferenze, punti), possono osservare che spostando la retta o modificandone la pendenza si muovono tutte le figure riflesse.

La scheda, inoltre, guidando i bambini a trascinare gli oggetti disegnati e ad avvicinarli alla retta, dovrebbe portarli a scoprire che un punto appartenente alla retta coincide con il suo simmetrico, e una circonferenza con centro appartenente alla retta coincide con la sua immagine simmetrica. I bambini possono in questo modo intuire il concetto di *punto unito* e di *figura unita*.

Seguendo le istruzioni della scheda, i bambini tracciano poi il segmento che congiunge un punto con il suo simmetrico. Trascinando il punto e osservando come cambia il segmento, dovrebbero cogliere, almeno visivamente, che la retta coincide con l'asse del segmento: lo divide a metà ed è ad esso perpendicolare.

Infine, la scheda contiene la descrizione dei passi necessari a costruire con riga e compasso il simmetrico di un punto, quindi senza utilizzare il comando Simmetria Assiale. In questo modo i bambini possono rendersi conto delle operazioni necessarie a realizzare la simmetria assiale senza usare il comando automatico di *Cabri*. Questo esercizio, pur non avendo le difficoltà manuali del disegno su carta, serve a far sperimentare ai bambini una costruzione geometrica con riga e compasso.

Fase 3: Prima lezione in aula

È importante che in questa fase i bambini rielaborino le loro esperienze al computer e le confrontino con quelle degli altri. L'insegnante deve quindi stimolare gli alunni a raccontare quello che hanno fatto e osservato durante l'esercitazione, e indurli a formulare ipotesi o a ricercare concetti già posseduti. Chiaramente il linguaggio dei bambini non può essere sempre preciso e matematicamente corretto, e non sempre le osservazioni che fanno sono esatte. Ma è

proprio attraverso le loro scoperte, giuste o sbagliate, e tramite il collegamento delle nuove esperienze con le conoscenze precedenti, che è possibile un apprendimento significativo.

La lezione in aula deve aiutare i bambini a *trasferire* le conoscenze, più o meno intuitive, apprese durante l'esercitazione in laboratorio, da una situazione di apprendimento a un'altra. Credo sia necessario in questa fase procedere per gradi. Mentre in laboratorio i bambini hanno sperimentato la simmetria assiale direttamente su figure geometriche, è bene che in aula si lavori, almeno all'inizio, sulla **corrispondenza** che associa a ogni punto del piano il suo simmetrico. È importante far sperimentare ai bambini situazioni in cui l'asse di simmetria ha inclinazioni diverse, in modo da uscire dallo schema standard di asse verticale. Si dovrebbe quindi arrivare a osservare che ogni punto del piano ha un suo simmetrico che gli *corrisponde*. Ma che cos'è una simmetria assiale? Semplificando, si può dire che è una regola che a ogni punto del piano fa corrispondere un altro punto del piano. L'insegnante può anche introdurre il concetto più generale di **trasformazione geometrica** come corrispondenza tra tutti i punti del piano. Quindi la simmetria assiale è una particolare trasformazione geometrica. Ma cosa succede quando un punto è sulla retta? Le risposte dei bambini dovrebbero portare alla definizione di **punto unito**. Più difficile è il concetto di **figura unita**. L'insegnante può condurre i bambini a discutere quello che hanno osservato in laboratorio: con *Cabri*, cosa succede al cerchio, e al suo simmetrico, quando il centro appartiene alla retta? Aiutandosi con dei disegni i bambini possono scoprire quand'è che una figura viene trasformata in se stessa da una simmetria assiale. L'insegnante può poi portare i bambini a scoprire che non tutti i punti di una figura unita restano fissi: è come se si scambiassero di posto per formare la stessa figura.

Alla fine della lezione l'insegnante propone un gioco. Disegna alla lavagna le seguenti figure:



e chiede: chi è l'intruso? Le figure sono state disegnate seguendo una stessa regola, ma c'è una figura che non la rispetta; i bambini devono scoprire qual'è. Si tratta di una situazione di gioco, di indagine, scoperta e anche di applicazione di conoscenze e concetti. Arrivare alla soluzione del gioco non è facile, pertanto l'insegnante può aiutare i bambini a discutere e a ragionare insieme. Tutte le figure sono simmetriche, quindi questa osservazione non basta a trovare l'intruso. Una volta tracciato l'asse di simmetria di ciascuna figura l'insegnante chiede ai bambini di disegnare, a loro scelta, una delle due metà di ciascuna figura. Confrontando i disegni i bambini dovrebbero scoprire che in tutti i casi, tranne il quarto, una delle due metà è

un numero: 1 nel primo caso, 2 nel secondo, 3 nel terzo e 5 nel quinto! Scoperto l'intruso si può pensare a come andrebbe sostituito, o a come si potrebbe andare avanti se si volessero disegnare anche la sesta, la settima, l'ottava e la nona figura, rispettando la stessa regola.

Fase 4: Seconda attività in laboratorio

La **seconda scheda** prevede cinque esercizi. Per iniziare i bambini disegnano una macchinina: utilizzano un poligono per fare la carrozzeria e due circonferenze per fare le ruote. Ho scelto una figura divertente, motivante, curiosa e che dia, in qualche modo, l'idea di movimento fisico. Quindi i bambini disegnano un **vettore** e lo usano per **traslare** la loro macchinina con il comando di *Cabri* Traslazione. Per ottenere la macchinina traslata i bambini devono prima applicare la trasformazione al poligono e poi alle due circonferenze. Queste operazioni dovrebbero far intuire ai bambini come agisce la traslazione sulle figure. In particolare, il fatto che le due ruote traslate vanno al "posto giusto" credo aiuti a far cogliere agli allievi il concetto di **isometria**. Seguendo lo stesso schema della prima scheda, si chiede poi di osservare cosa succede se si trascina o modifica la macchinina disegnata. I bambini provano anche a modificare il vettore e a trascinarlo: l'interazione dinamica dovrebbe far sperimentare e scoprire autonomamente ai bambini come agisce la traslazione al variare della lunghezza, della direzione e del verso del vettore. La scheda guida poi i bambini a traslare un punto e a trascinarlo dentro e fuori la macchinina, e poi a portarlo a coincidere con il punto origine del vettore. Osservando nei vari casi la posizione del punto traslato, i bambini dovrebbero farsi un'idea del concetto di spostamento lungo una retta.

Con il secondo esercizio, "*l'orologio impazzito...*", si intende far cogliere ai bambini la differenza tra **isometria diretta** e **inversa**. I bambini disegnano una figura rappresentante un orologio: prima fanno un cerchio, lo colorano, e poi ne tracciano un raggio (la lancetta). Quindi applicano la traslazione (secondo un vettore) e la simmetria assiale (rispetto a una retta) all'orologio. Cosa succede se si gira la lancetta in senso orario? I bambini dovrebbero scoprire che nell'orologio ribaltato la lancetta gira in senso antiorario. Credo che la dinamicità del movimento aiuti i bambini - anche quelli che farebbero fatica a mettere correttamente le lettere ai vertici, ad esempio, di un semplice triangolo ribaltato - a capire il concetto di isometria inversa.

Il terzo esercizio della scheda guida i bambini a **comporre due traslazioni**. I bambini disegnano un triangolo e due vettori e applicano, in successione, le due traslazioni. Dopo aver tracciato i tre segmenti che congiungono un vertice del primo triangolo con il vertice

corrispondente del terzo triangolo, i bambini possono provare a fare congetture su quale trasformazione manda direttamente il primo triangolo nel terzo.

Con il quarto esercizio, invece, i bambini imparano a **comporre due simmetrie assiali con assi paralleli**. Questa volta la figura da ribaltare è un poligono a forma di casina. Quale trasformazione si ottiene in questo caso? Le istruzioni della scheda guidano i bambini a tracciare e a misurare i segmenti che congiungono due vertici del primo poligono con i corrispondenti vertici del terzo poligono.

Infine, ho deciso di mettere un esercizio, il quinto, in cui i bambini provano a traslare e ribaltare rette. L'utilizzo del computer può essere, infatti, un'occasione per far vedere le trasformazioni non solo come azioni su poligoni ma anche su *figure non limitate*. I bambini possono quindi farsi un'idea, anche se solo intuitiva, dell'estensione di una trasformazione a rette, strisce o altri parti del piano, e avere quindi una visione di trasformazione più ampia di quella che passa attraverso le immagini dei libri di testo.

Fase 5: Seconda lezione in aula

Partendo dalle osservazioni dei bambini e da quello che sono riusciti a visualizzare attraverso il computer, si arriva a dare un'idea del concetto di isometria. Ho scelto di dare la definizione di isometria solo quando i bambini hanno già sperimentato con *Cabri* la simmetria assiale e la traslazione, in modo che possano associare alla definizione astratta qualcosa di più concreto e per loro significativo. È anche importante legare il concetto di isometria a quello, che i bambini già hanno, di **congruenza**. Bisogna poi considerare che i bambini hanno un'immagine di trasformazione geometrica più legata a un'idea di *movimento* piuttosto che di *funzione*, e per loro il movimento è chiaramente un movimento rigido, che non deforma le figure, quindi la definizione di isometria potrebbe risultare inutile e noiosa. Per questo motivo è importante rifarsi all'idea di trasformazione come corrispondenza tra tutti i punti del piano, e magari dare un'immagine, ad esempio sfruttando le ombre, di trasformazione non isometrica.

La lezione deve poi essere un'occasione per mettere a confronto le immagini mentali e le idee che i bambini hanno di traslazione. Che cos'è un vettore? Come si trasla una figura? È importante lasciare ai bambini il tempo di provare su carta a traslare semplici figure, in modo che possano scoprire come arrivare a fare quello che con *Cabri* era automatico. L'insegnante può poi chiedere ai bambini: una traslazione ha punti uniti? che cosa succede quando il vettore diventa un punto? In questo modo i bambini dovrebbero arrivare a capire il concetto di trasformazione *identità*.

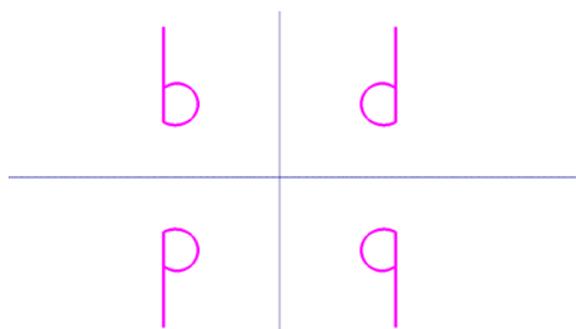
Infine, prendendo spunto dall'esercizio dell'orologio, l'insegnante può introdurre la definizione di isometria diretta e inversa. Attraverso esempi e disegni, i bambini dovrebbero capire la differenza tra congruenza diretta e inversa.

Alla fine della lezione consegno a ciascun bambino una a (*Esercizi sulle isometrie*, riportata nella sezione *Schede per il percorso di matematica*) contenente cinque esercizi da svolgere a casa per la lezione successiva.

Fase 6: Terza lezione in aula

La lezione inizia con la correzione degli esercizi lasciati per casa. Tre esercizi sono sulla simmetria assiale e servono a ripassare concetti già visti: trovare il simmetrico di un punto rispetto a una retta, individuare gli assi di simmetria nelle lettere dell'alfabeto, riconoscere figure e punti uniti. Gli altri due esercizi, invece, oltre a rinforzare il concetto di traslazione e di simmetria assiale, servono a far ragionare i bambini su quanto sperimentato al computer, ma non ancora discusso in aula: la composizione di due traslazioni e la composizione di due simmetrie assiali con assi paralleli. A partire dalle osservazioni dei bambini, l'insegnante costruisce la tavola di composizione delle isometrie dirette e inverse. Eventualmente si può far notare l'uguaglianza strutturale con la tavola di addizione dei numeri naturali pari e dispari.

Per finire l'insegnante fa fare ai bambini un esercizio; si disegna una 'b' e poi si ribalta prima rispetto a una retta e poi rispetto a un'altra, perpendicolare alla prima, come mostrato in figura:



Le quattro figure sono tra loro congruenti? La 'b' e la 'd' sono direttamente congruenti? e la 'b' e la 'q'? Quale isometria trasforma la 'b' nella 'q'? Dalla discussione collettiva, guidata dall'insegnante, dovrebbe emergere che l'isometria che fa corrispondere 'b' con 'q' *deve* essere diretta ma *non può* essere la traslazione. I bambini dovrebbero scoprire che l'isometria "mancante" è la **rotazione**. Si arriva quindi a dire che la rotazione è una isometria diretta e

che la rotazione di 180° si ottiene come composizione di due simmetrie assiali con assi perpendicolari.

Fase 7: Terza attività in laboratorio

La **terza scheda** è divisa in due parti. La prima parte è dedicata alla **rotazione**. Per iniziare i bambini disegnano un poligono a forma di squalo. Un segmento che congiunge un punto O (esterno al poligono) a un vertice del poligono rappresenta un guinzaglio. La situazione del disegno è fantasiosa (ovviamente non si è mai visto uno squalo al guinzaglio!) ma proprio per questo, credo, possa risultare divertente e curiosa. I bambini poi disegnano un **angolo** e lo usano per ruotare lo squalo attorno al punto O. Ho scelto di rappresentare l'angolo non con un numero, ma graficamente (facendo tracciare l'angolo al centro di una circonferenza) in modo che i bambini possano interagire meglio con il disegno: girando il raggio della circonferenza come una "manopola" i bambini vedono lo squalo ruotare intorno al punto O. Possono poi osservare, in particolare, che quando l'angolo vale 0° i due squali coincidono. Seguendo la scheda, i bambini provano a mettere il guinzaglio allo squalo ruotato: a quale vertice del poligono bisogna congiungere il punto O? Questa operazione aiuta a visualizzare l'azione della rotazione sui punti del piano. A questo punto i bambini disegnano davanti alla bocca del primo squalo un poligono a forma di pesciolino. Poi ruotano anche questa figura. Cosa succede facendo girare di nuovo la manopola? Utilizzando il comando Animazione i bambini possono far partire l'inseguimento tra lo squalo e il pesciolino! Inoltre, con il comando Traccia i bambini possono far lasciare dai pesci la scia del percorso. Questa immagine evidenzia il concetto di rotazione come *spostamento lungo una circonferenza*.

Il secondo esercizio è sulla **composizione di due simmetrie assiali con assi incidenti**. Questa volta i bambini disegnano un poligono a forma di cane e, dopo aver eseguito le due simmetrie assiali, devono riconoscere quali figure sono direttamente congruenti tra loro e quale isometria trasforma direttamente il primo cane nel terzo.

La seconda parte della scheda è dedicata alla costruzione di due semplici, ma per nulla banali, **tassellature**. La prima costruzione permette di pavimentare il piano con un **quadrilatero** qualunque, convesso o no (purché non incrociato). I bambini disegnano un quadrilatero, poi lo **ruotano** di 180° (costruiscono cioè il simmetrico del poligono) rispetto al punto medio di uno dei suoi lati e colorano di due colori diversi i due quadrilateri. Ottengono in questo modo un esagono con i lati paralleli due a due, che tassella il piano per **traslazione**. I vettori da utilizzare nelle traslazioni sono individuati dalle diagonali del poligono di partenza.

La seconda tassellatura utilizza invece due tipi di forme: *triangoli rettangoli* ed *esagoni*. I bambini partono da un triangolo rettangolo e, procedendo per *rotazioni* e *ribaltamenti*, ottengono una figura a forma di “fiocco”. *Traslando* tale figura scoprono il disegno di una tassellatura fatta di triangoli rettangoli ed esagoni (non regolari).

Fase 8: Geometria con CABRI... ci ripenso

Alla fine dell'attività sulle isometrie con *Cabri* consegno a ciascun bambino una scheda⁶ (riportata nella sezione *Schede per il percorso di matematica*) in cui i bambini possono scrivere le loro osservazioni, critiche e considerazioni sul lavoro svolto.

L'autovalutazione è sicuramente uno strumento importante per capire quanto l'azione didattica risponde effettivamente agli interessi, alle motivazioni e alle esigenze degli allievi. Inoltre, abituare i bambini a elaborare pensieri e a riflettere sulle attività svolte (sia collettivamente che individualmente) mette in atto un processo metacognitivo a mio avviso fondamentale per l'apprendimento.

Fase 9: Vediamo cosa abbiamo capito!

Durante questa fase l'insegnante consegna ai ragazzi una breve verifica individuale (riportata nella sezione *Schede per il percorso di matematica*) da svolgere in aula entro **1 ora**.

La prova è divisa in tre parti: la prima contiene 11 domande che verificano le **conoscenze** di tipo teorico, la seconda parte contiene 4 esercizi che richiedono di **applicare** i concetti e i metodi appresi nel corso dell'unità didattica, e infine la terza parte contiene problemi che stimolano la fantasia e l'immaginazione dei bambini e li portano a **pensare** e rielaborare le conoscenze acquisite. Gli esercizi di quest'ultima parte servono anche a collegare la verifica teorica con l'attività di laboratorio: così come al computer hanno utilizzato le isometrie per costruire delle tassellature, adesso devono riconoscere nel disegno di due tassellature figure ribaltate, traslate, ruotate.

⁶ Una scheda di questo tipo l'ho vista usare nella scuola dove ho fatto il tirocinio lo scorso anno, Scuola-Città Pestalozzi.

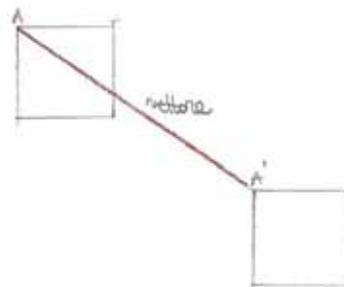
Come si è svolto il percorso di matematica

Le conoscenze pregresse e le aspettative dei ragazzi

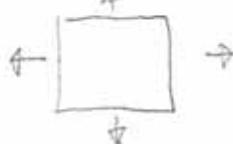
Analizzando le schede che raccolgono i concetti, le conoscenze intuitive e le immagini dei bambini è possibile rilevare diversi aspetti a mio avviso interessanti.

Per esprimere l'idea di **traslazione** quasi tutti i bambini scelgono di utilizzare come figura da traslare un **quadrato** (probabilmente perché dà maggiori certezze...), solo alcuni disegnano anche **rettangoli** o **triangoli**. In molti dei loro disegni, comunque, si vede che c'è già un'idea piuttosto precisa di come si trasla una figura nel piano. Alcuni bambini (sette in tutto) riportano nel disegno anche un **vettore** (evidentemente perché lo hanno già visto in classe). Solo due bambini però lo disegnano della lunghezza giusta, per gli altri il vettore sta solo a indicare la direzione e il verso dello spostamento. È comunque interessante che per i bambini il vettore sia un oggetto in qualche modo significativo ed espressivo. Ecco alcuni dei loro disegni:

TRASLAZIONE

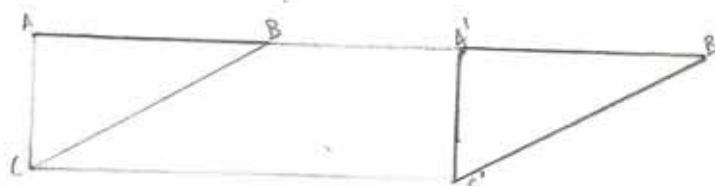


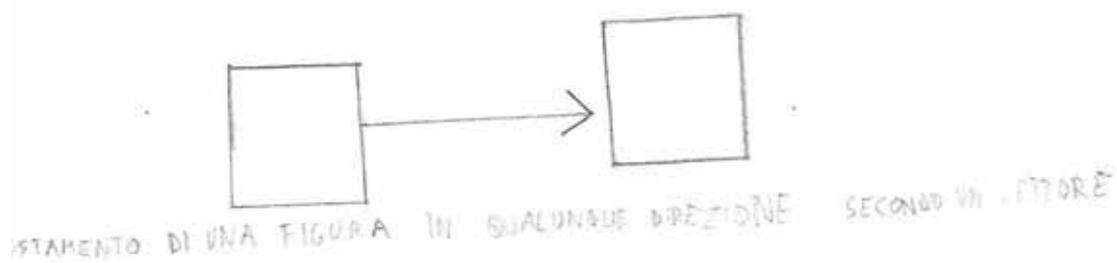
spostare una figura lateralmente o verticalmente



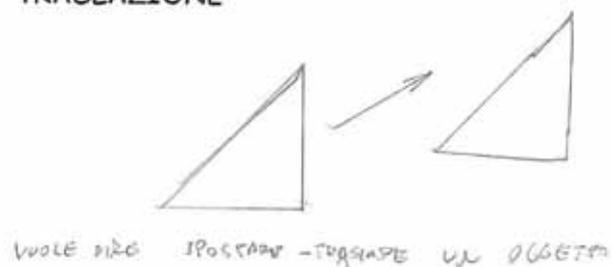
TRASLAZIONE

SPOSTAMENTO DI UNA FIGURA CON LEGENDA = VETTORE





TRASLAZIONE



Analizzando, poi, le frasi scritte dai bambini si osserva che il concetto di **traslazione** è, per la maggior parte di loro, legato alla parola **spostamento**. Leggendo le schede si trova che la traslazione è

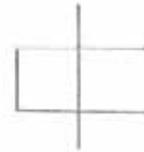
: “spostare una figura lateralmente o verticalmente”, “una figura spostata”, “quando sposto una figura precisamente”, “è lo spostamento di qualcosa però mantenendo le stesse dimensioni”, “è lo spostamento di una figura in qualsiasi parte del foglio” ...⁷

Solo due bambini usano il vettore anche per spiegare a parole la traslazione: “spostamento di una figura con legenda = vettore”, “spostamento di una figura in qualunque direzione secondo un vettore”.

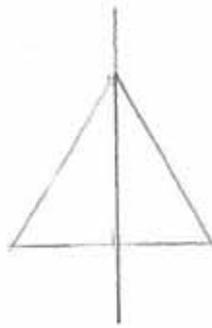
⁷ Le sottolineature sono mie.

Per quanto riguarda la **simmetria assiale**, alcuni bambini disegnano una figura simmetrica con sopra tracciato l'asse di simmetria (che, come uno di loro spiega, "divide la figura a metà"), altri invece disegnano due figure tra loro simmetriche rispetto a un asse:

SIMMETRIA ASSIALE (o RIBALTAMENTO)

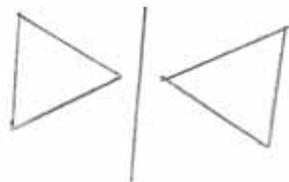


RIBALTAMENTO DI UNA FIGURA RISPETTO A UN ASSE



PERFETTA SOVRAPPOSIZIONE DELLA FIGURA SU SE STESSA RISPETTO A UN ASSE PERPENDICOLARE AD ESSI

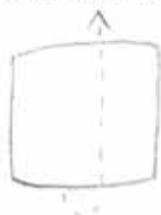
SIMMETRIA ASSIALE (o RIBALTAMENTO)



ribaltamento della figura dal lato opposto



SIMMETRIA ASSIALE (o RIBALTAMENTO)



il ribaltamento di una figura piana.

In tutti i disegni l'asse di simmetria è verticale e le figure utilizzate sono triangoli, quadrati, rettangoli. Interessante è l'ultimo disegno, che coglie l'idea di simmetria assiale come *movimento che esce dal piano*.

Le spiegazioni dei bambini richiamano per lo più l'idea di **ribaltamento**, **sovrapposizione**, **rispecchiamento**, per cui la simmetria assiale è: “il ribaltamento della figura dal lato opposto”, “quando si ribalta”, “quando ribalto la figura dalla esatta parte opposta”, “è il rispecchiamento di una figura”, “rispetto a un'asse perpendicolare la figura si ribalta”, “lo specchiarsi di una figura”, “perfetta sovrapposizione della figura su se stessa rispetto a un asse perpendicolare ad essa”, “formare dall'altra parte dell'asse di simmetria la stessa figura”, “è una figura che ribaltandosi rimane uguale”, ...

Dalle spiegazioni emerge anche il concetto di movimento rigido, che non deforma le figure, le lascia uguali.

Analizzando le schede si può capire, inoltre, che l'idea che i bambini hanno di **rotazione** è legata all'immagine di una figura che cambia di **posizione**. Molti, infatti, disegnano la figura ruotata in più posizioni.

ROTAZIONE

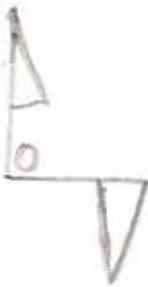
ROTAZIONE DI UNA FIGURA
RISPETTO AD UN PUNTO FERMO



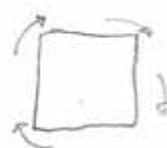
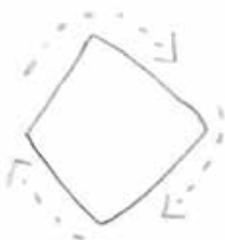
ROTAZIONE DI UNA FIGURA INTORNO AD
UN PUNTO FERMO



Interessante è anche analizzare alcuni errori. Qualcuno confonde la rotazione con il ribaltamento, e altri, anche se hanno un'immagine abbastanza precisa di rotazione, di fatto non ruotano la loro figura:



Altri ancora, invece, danno invece delle rappresentazioni originali. Due bambini disegnano un'icona della rotazione:



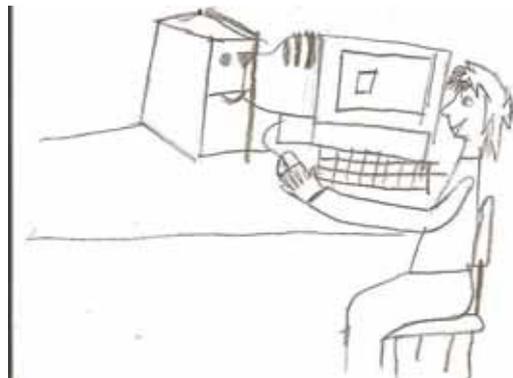
E una bambina dà un'interpretazione temporale del movimento:



Leggendo le spiegazioni dei bambini, inoltre, si trova che la rotazione è: “quando cambi senza cambiare le parti”, “spostare la figura senza cambiare la sua figura”, “quando si ruota una figura con le sue stesse misure”, “far roteare un elemento geometrico in una direzione”, “rotazione di una figura rispetto a un punto fermo”, “giri la figura in tutti i modi”, “cambiamento di posizione di una figura”, “la rotazione di una figura secondo il punto O; però senza cambiare le misure e la forma della figura”, “è una figura che cambia di posizione ruotando”...

È stato poi davvero interessante, divertente e toccante, leggere le aspettative e le emozioni dei bambini riguardo all'attività di geometria al computer. Ecco alcuni dei loro messaggi:

MI ASPETTO DI DIVERTIRMI
E ALLO STESSO TEMPO DI IMPARARE



un lavoro insieme



CIOCCOLATO FONDENTE



E poi ancora: “mi aspetto di divertirmi ed imparare cose nuove”, “mi aspetto di scoprire molte cose e figure per scoprirne e saperne di più.. e non vedo l’ora di scoprirlo!”, “mi piace molto l’idea di cambiare e anche mi aspetto molte cose da questo esperimento.. sono curiosa di provarlo!”, “io mi aspetto tanto divertimento (senza confusione) e lavoro in gruppo”, “mi aspetto di divertirmi e di imparare tanto soprattutto perché è bello stare al computer”, “penso che sarà un’attività carina e divertente” ...

Non nascondo una certa emozione e paura di fronte alla loro grande **curiosità**, al loro entusiasmo di **imparare tante cose nuove**, alla loro **voglia di divertirsi** e di **lavorare insieme**.

Le attività in laboratorio e le lezioni in aula

Durante le esercitazioni in laboratorio i bambini lavoravano a coppie. Ciascuna coppia riceveva una scheda. Durante l’attività i bambini dovevano collaborare: uno leggeva le istruzioni della scheda e l’altro le eseguiva al computer, alternandosi come indicato dalla scheda stessa. Inoltre, discutendo e ragionando insieme, dovevano provare a rispondere alle domande riportate sulla scheda.

Sin dalla prima esercitazione al computer i bambini hanno mostrato una grande partecipazione e attenzione. Hanno preso subito familiarità con il programma, eseguendo senza problemi i primi esercizi della scheda. Mi ha colpita il loro stupore ed entusiasmo quando hanno scoperto la dinamicità di *Cabri*. A un certo punto erano tutti presi e divertiti dal fatto che trascinando un punto la sua etichetta lo inseguiva per tutto lo schermo!

Il lavoro sulla simmetria assiale ha richiesto un po’ di concentrazione e impegno da parte dei bambini. Alla fine dell’esercitazione la maggior parte aveva fatto tutti gli esercizi della scheda, e comunque la classe intera aveva lavorato bene e con interesse. Durante l’attività

avvertivo da parte dei bambini una particolare cura e precisione nel lavoro. Ci tenevano molto alle loro costruzioni: volevano farmi vedere come le avevano colorate, cosa succedeva quando le modificavano, e andavano in crisi se qualcosa non funzionava.

In particolare mi ha colpita un bambino dislessico che, dopo un piccolo mio aiuto, è riuscito a disegnare un poligono a forma di **L**, a ribaltarlo e a mettere correttamente le lettere ai vertici. Durante tutte le altre esercitazioni al computer non ha avuto problemi a disegnare e utilizzare correttamente i comandi di *Cabri*.

Interessanti sono poi le osservazioni che i bambini hanno scritto sulle schede. Ad esempio, per spiegare cosa succede quando si sposta l'asse di simmetria, i bambini scrivono: "le figure non originali si muovono insieme", "tutte le figure riflesse si muovono".

L'interazione dinamica ha anche aiutato a far intuire il concetto di punto unito e di figura unita: i bambini scrivono che i punti simmetrici "*si avvicinano alla retta nello stesso modo*", "*si avvicinano e ne formano uno solo*", "*si uniscono*" e anche che le circonferenze simmetriche "*si avvicinano e si sovrappongono*", "*formano un unico cerchio*", "*si uniscono*".

Durante la successiva lezione in aula frequenti sono stati i riferimenti a *Cabri*, a quello che era successo in laboratorio, a cosa era stato scritto sulle schede, a quello che avevano osservato... Si avvertiva che per i bambini lo studio delle isometrie aveva assunto un significato importante, coinvolgente e condiviso: tutti avevano qualcosa da raccontare. L'esperienza al computer ha avuto un effetto decisamente trainante su tutta la classe.

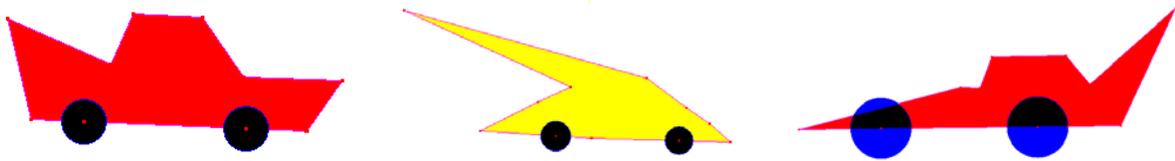
L'uso di *Cabri* ha anche messo in crisi alcune immagini stereotipate del tipo: le rette sono sempre verticali o orizzontali, i quadrilateri sono sempre rettangoli e quadrati, la geometria è noiosa ...

Non per tutti i bambini, però, la ricchezza e la novità delle osservazioni fatte in laboratorio ha avuto un immediato riscontro in aula. Molti di loro, ad esempio, hanno avuto difficoltà a disegnare sul quaderno il simmetrico di un punto rispetto a una retta obliqua. Anche se si capiva che avevano un'immagine corretta di quello che doveva succedere, davanti al foglio sembravano spaesati e avevano bisogno del mio aiuto per capire come procedere, come utilizzare le squadre, quali misure prendere. Tale difficoltà è certo comprensibile: *Cabri*, agevolando il disegno geometrico e l'interazione, rende automatiche certe operazioni che per i bambini sono ancora complesse, sia da punto di vista teorico che pratico. Inoltre, in laboratorio i bambini lavorano con il **foglio bianco di Cabri**, che svincola dall'aspetto metrico e dal riferimento cartesiano, mentre in aula sono abituati a disegnare sul **foglio a quadretti del quaderno**, le cui righe verticali e orizzontali sono invece un riferimento forte, e talvolta

fuorviante. Viste le difficoltà dei bambini, ho dedicato più tempo del previsto a questa attività di disegno e di costruzione geometrica su carta, a scapito del gioco dei numeri ribaltati (che poi i bambini hanno risolto durante la ricreazione!).

La seconda lezione in laboratorio è stata presa dagli alunni con particolare impegno ed entusiasmo. Erano tutti molto contenti di tornare al computer e avevano voglia di imparare cose nuove. Anche i risultati sono stati molto soddisfacenti: tutte le coppie sono arrivate in fondo alla scheda (i cui esercizi questa volta erano piuttosto impegnativi e laboriosi) e hanno realizzato tutte le costruzioni senza errori, a parte qualche coppia che ha commesso piccole imprecisioni.

Il disegno della macchinina ha subito attivato la loro fantasia, come si vede dall'originalità di alcuni "modelli":



I bambini chiaramente si divertivano da pazzi a "tirare" il vettore per veder "correre" la macchinina traslata in tutte le direzioni ...

Ecco alcune osservazioni dei bambini: *"la macchinina traslata si sposta contemporaneamente a v "*, *"la macchina si sposta a seconda di v "*, *"quando v diventa un punto le macchinine si sovrappongono"*. Per spiegare come sono le due figure tra loro, la maggior parte dei bambini dice *"uguali"* (solo una coppia usa il termine *"congruenti"*). Curioso è come due bambini per spiegare quale delle due macchinine si può trascinare con il cursore del mouse, dicono: *"quella inventata"* (l'altra, quella traslata, l'ha fatta il computer!). Anche i commenti su quello che succede trascinando il vettore (quindi senza modificarlo) sono interessanti: *"l'inclinazione del vettore non cambia"*, *"la direzione di v non cambia"*, *"il vettore resta uguale"*, *"se il vettore si sposta di posizione non cambia nulla"*.

L'esercizio dell'orologio impazzito, oltre a essere piaciuto molto ai bambini, ha avuto una buona riuscita nel far visualizzare e comprendere la differenza tra isometria diretta e inversa. Ecco alcune delle loro interpretazioni sul perché un orologio gira al contrario: *"quello traslato è solo spostato, quello simmetrico è ribaltato"*, *"la simmetria lo ha ribaltato, la traslazione lo ha riportato fedelmente"*, *"quello traslato è dalla stessa parte, quello simmetrico è alla rovescia"*, *"quello simmetrico si vede come in uno specchio"*.

La composizione di due traslazioni è stata per i bambini concettualmente più impegnativa. Questa volta dovevano applicare in successione due traslazioni, usando prima un vettore e poi un altro. Questa operazione è risultata, per alcuni bambini, difficile da capire. Più immediata è stata invece la visualizzazione del vettore che manda il primo triangolo ABC direttamente nel "C": "un vettore che va da A a A", "punto origine A, punto vettore A", "i due vettori insieme", "si può usare sia AA", sia BB" che CC". Due bambine per esprimere il fatto che bisognava terzo A" B mettere i due vettori, v e w, insieme hanno chiamato il nuovo vettore "tripla v: ".

Per quanto riguarda la composizione di due simmetrie assiali con assi paralleli, molti bambini hanno riconosciuto che la trasformazione che viene fuori è la traslazione (o, come hanno detto due di loro, "una retta"), alcuni non hanno saputo rispondere e due coppie hanno pensato alla simmetria.

Gli esercizi che richiedevano di ribaltare e traslare rette sono stati eseguiti senza troppe difficoltà. Alcuni bambini (che hanno disegnato e poi traslato una retta verticale) hanno osservato che le due rette coincidono "quando il vettore è verticale". Nessun bambino ha scoperto, invece, che le due rette coincidono quando il vettore è ad esse parallelo.

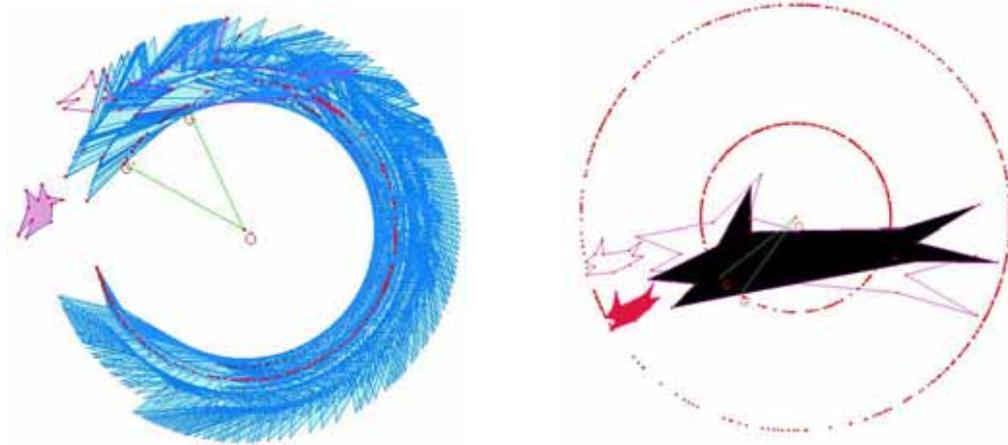
Essenzialmente gli argomenti trattati in classe nelle due lezioni successive coincidono con quelli che avevo previsto durante la progettazione del percorso didattico (fasi 5 e 6). Da parte dei bambini c'è stata una partecipazione intensa e vivace. Ho notato, in particolare, che l'attività di laboratorio ha stimolato a intervenire alcuni bambini che solitamente partecipavano poco alle lezioni di matematica.

Le osservazioni e gli interventi dei bambini durante le lezioni in aula mostravano che l'esperienza con Cabri li aveva effettivamente aiutati ad avere una visione dinamica delle trasformazioni geometriche. Aver scoperto al computer, ad esempio, che la macchinina e la sua traslata coincidono quando il vettore è un punto li ha portati da soli a definire l'identità. Anche l'idea di composizione di due trasformazioni è, almeno a livello intuitivo, arrivata agli alunni (un bambino ha osservato che l'identità è come l'1 per la moltiplicazione: "se fai 1 per 7 viene sempre 7").

A lezione sono poi stati corretti gli esercizi lasciati per casa. Alcuni di questi erano un po' difficili (come la composizione di due simmetrie assiali) e quindi hanno richiesto più tempo.

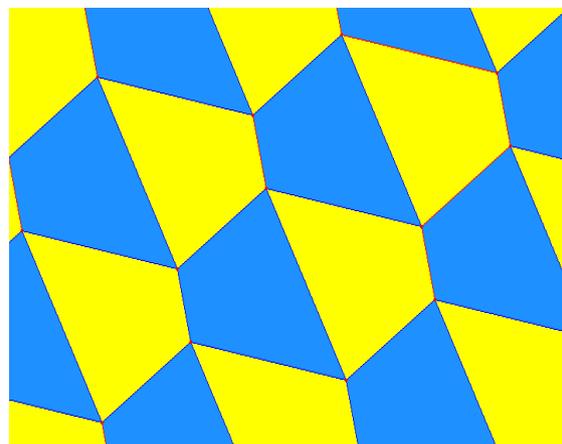
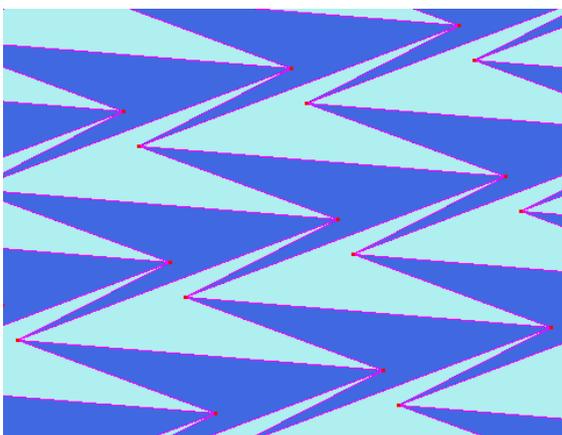
L'ultima esercitazione in laboratorio è stata particolarmente divertente per i bambini. L'animazione e la traccia dell'inseguimento tra lo squalo e il pesciolino hanno dato a tutti una grande emozione. Inoltre, trasmettendo il movimento fisico della rotazione, l'esercizio ha

permesso ai bambini di cogliere in maniera autonoma alcuni aspetti che la caratterizzano. Ecco alcuni dei loro disegni:



L'esercizio del cane ribaltato, invece, ha portato quasi tutti a riconoscere che il cane ribaltato due volte è direttamente congruente al primo e che la trasformazione che li fa corrispondere è la rotazione.

L'ultima parte, quella sulle tassellature, è risultata piuttosto impegnativa per i bambini. Le difficoltà non sono dipese solo dalla complessità delle istruzioni da eseguire, ma anche dall'astrattezza del disegno da realizzare. Infatti, mentre negli esercizi precedenti i bambini dovevano fare un disegno (la macchina, la casa, il cane, lo squalo...) e poi applicare un'isometria, questa volta dovevano utilizzare in modo sistematico le isometrie per costruire un disegno astratto. La prima tassellatura, comunque, è stata realizzata correttamente da quasi tutte le coppie; poiché però ha richiesto più tempo del previsto solo in pochi hanno iniziato a costruire anche la seconda tassellatura. Riporto qui due tassellature realizzate dai ragazzi:



Come gli allievi hanno valutato l'attività con CABRI

Leggere le schede di autovalozione dei bambini è stato per me importante, interessante ed emozionante. I bambini hanno espresso in modo splendidamente spontaneo e diretto le loro considerazioni e osservazioni sull'esperienza fatta con *Cabri*.

Risulta evidente dalle loro schede che attività di geometria al computer è stata per tutti molto divertente, stimolante, curiosa e sorprendente. A tutti sono piaciute le funzionalità e, in particolare, la dinamicità di *Cabri*: disegnare, colorare, costruire, trascinare, deformare, ribaltare, sovrapporre e animare le figure. E mentre per alcuni bambini era chiaro che *Cabri* fosse un programma (probabilmente avevano già usato altri programmi al computer, anche se nessuno di geometria), per altri anche il fatto stesso di interagire con il computer era una novità che li sorprende e stupiva.

Significativo è anche il fatto che i bambini, nel valutare l'utilità dell'esperienza fatta, hanno analizzato non solo se, con *Cabri*, hanno capito meglio le isometrie, ma anche se sono migliorate le loro competenze di tipo informatico, artistico, tecnico. Molti bambini hanno anche dato particolare importanza all'aspetto relazionale dell'attività al computer: fare insieme, dividersi i compiti, collaborare, discutere, trovarsi più o meno bene con il compagno. Le loro osservazioni sono davvero tutte molto belle e importanti ed hanno, almeno per me, un grande valore. Ho deciso di riportarne alcune (tutte non era chiaramente possibile), per dare almeno un'idea di quali sono stati i pensieri elaborati dai bambini sull'attività con *Cabri*:

Cosa abbiamo fatto?

- *Abbiamo disegnato, colorato, traslato, discusso*
- *Abbiamo fatto la simmetria, la traslazione e molte altre cose*
- *Ho scoperto cos'è la traslazione e ho avuto più informazioni sulla simmetria*

Come abbiamo lavorato?

- *Abbiamo lavorato in coppia e insieme stavamo proprio bene*
- *Abbiamo seguito le istruzioni sul foglio*
- *Abbiamo lavorato a coppie e alternandoci nel fare le cose che ci dava Maria Carla*
- *C'erano delle coppie di due bimbi con un foglio, uno era il bambino "A", l'altro il "B", vorrei rifare questa cosa*
- *Abbiamo lavorato in modo divertente, in coppia, con delle schede molto carine e interessanti*

L'esperienza fatta serve a...

- *imparare a usare meglio alcuni programmi al computer e a sapere qualcosa in più sulla geometria*
- *stare insieme con i compagni*
- *migliorare la tecnica del disegno geometrico*
- *capire come effettuare certe isometrie anche a mano*

CABRI mi è stato utile per...

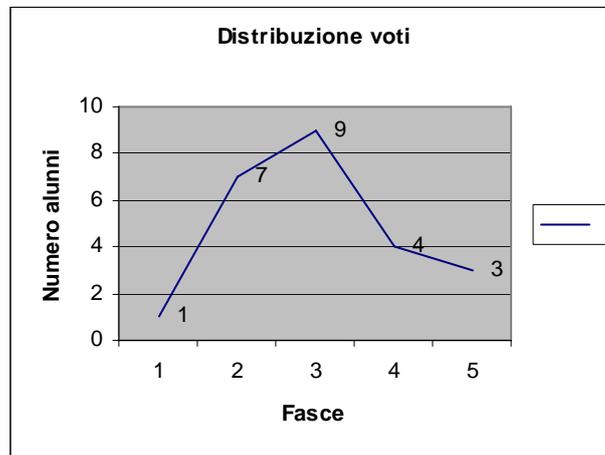
- *imparare la geometria in italiano*
- *avere un'idea più chiara della geometria e delle sue regole*
- *imparare nuove cose sulla geometria al computer e in quella a mano*
- *conoscere meglio un compagno a cui non ero molto legata*
- *stare insieme e lavorare allegramente stando tutti insieme*

Considerazioni, suggerimenti, critiche:

- *Cabri è un programma fatto molto bene*
- *A volte non si può annullare un'azione fatta e quindi si può rovinare il disegno*
- *Non avevo mai visto un sito di disegno geometrico*
- *È stato perfetto tranne il mio compagno, avrei voluto fosse una femmina*
- *Le figure prendono, come vita*
- *Cabri è un programma interessante, con animali e macchine che hanno forse inventato*
- *Ho imparato molte cose divertendomi*
- *Ci si diverte e non bisogna usare squadra e riga*
- *L'esperienza con Cabri è stata bellissima*
- *Vorrei rifarlo*
- *Lo vorrei fare tante altre volte*
- *Lo vorrei rifare per imparare cose nuove*

La verifica

I risultati della verifica sono riportati nel seguente grafico:



Le fasce dalla 1 alla 5 corrispondono ai giudizi: insufficiente, sufficiente, buono, distinto, ottimo. Come si vede i risultati sono piuttosto soddisfacenti.

Per quanto riguarda la prima parte, quella sulle conoscenze, i bambini hanno avuto qualche difficoltà a rispondere a quelle domande che richiedevano la verbalizzazione dei concetti acquisiti. La parte applicativa è stata svolta dalla maggior parte dei bambini senza grossi problemi. L'ultima parte, quella che chiedeva ai bambini di riconoscere figure ribaltate,

traslate e ruotate nel disegno di due tassellature, è piaciuta molto ai bambini ed è stata affrontata da tutti con particolare attenzione e cura.

Confronto tra libri di testo

Il libro di testo adottato dalla mia tutor è *“Matematica per Unità di Apprendimento”* di Roberto Vacca, Bruno Artuso e Claudia Bezzi. Alla geometria sono dedicati tre volumi, ciascuno dei quali organizzato in unità di apprendimento. La terza unità del secondo volume è sulle trasformazioni isometriche, ed è composta da quattro lezioni: *“La congruenza”*, *“La traslazione”*, *“La rotazione”* e *“La simmetria”*. Già dall’ordine degli argomenti lo studente percepisce, almeno secondo me, che il concetto di isometria è del tutto nuovo per lui e che la simmetria che si studia a scuola deve essere difficile. I bambini che arrivano in prima media hanno invece già delle conoscenze, sebbene intuitive, di movimento rigido e di simmetria. Per il bambino, infatti, è normale spostare, ribaltare e ruotare oggetti, ed è del tutto naturale riconoscere e ricercare la simmetria nella realtà. Inoltre, i bambini sono abituati sin dalle scuole elementari a lavorare molto sulle figure simmetriche, osservandole, disegnandole, costruendole.

Vediamo ora brevemente come viene trattata l’unità sulle isometrie nel testo del Vacca. La prima lezione dell’unità introduce i concetti di congruenza (diretta e inversa), di isometria e di movimento rigido. Secondo me le definizioni che vengono date rischiano di essere troppo astratte e di confondere i bambini. Mi sembra inoltre che, nel tentativo di semplificare, vengano commesse alcune imprecisioni. Ad esempio si dice, a pagina 163, che *“La congruenza tra due figure piane è una trasformazione che mantiene inalterata la lunghezza dei segmenti e l’ampiezza degli angoli; cambia invece la posizione delle figure nel piano”*. Mi viene da obiettare che la congruenza non è una trasformazione ma una relazione e che non è necessario aggiungere che *“cambia invece la posizione delle figure nel piano”* (ogni figura è congruente a se stessa). Manca inoltre nel testo una definizione chiara di isometria e di trasformazione geometrica.

Nelle lezioni successive vengono introdotti i concetti di traslazione, di rotazione e di simmetria assiale e centrale. In particolare viene approfondito il caso della composizione di due traslazioni, di due rotazioni concentriche, e di due simmetrie assiali (prima con assi paralleli e poi con assi incidenti). La lezione sulla simmetria dedica anche una parte allo studio degli assi di simmetria dei poligoni. L’aspetto che riguarda l’interazione dell’allievo

con la realtà è trattato in modo marginale e isolato (solo all'inizio della lezione sulla congruenza e sulla simmetria). Numerose, invece, sono le parti dedicate alla verifica. Alla fine di ogni lezione sono riportati diversi esercizi di comprensione e di applicazione, e alla fine dell'unità ci sono molti esercizi di riepilogo e diverse attività per il recupero e per l'approfondimento.

Infine, nella parte del libro dedicata all'informatica per la matematica, vengono descritte delle esercitazioni sulle isometrie con *Cabri*. Gli esercizi che vengono proposti ricalcano l'impostazione data nella parte teorica del libro e, a mio avviso, non danno ai ragazzi la possibilità di fare costruzioni interessanti e di sperimentare a pieno la dinamicità che offre *Cabri*.

Nel libro "*La Matematica*" di Emma Castelnuovo le trasformazioni isometriche vengono trattate in modo completamente diverso. Nel volume "*Figure piane A*" l'ultimo capitolo è dedicato alla simmetria. Più che alle definizioni formali viene data importanza all'osservazione della realtà che ci circonda (la simmetria nella natura e nell'arte), allo studio della simmetria nei poligoni e alla deduzione di alcune regole di composizione delle rotazioni e delle simmetrie. Nel quarto capitolo del volume "*Leggi matematiche*", invece, vengono introdotte le isometrie (dopo aver già parlato di trasformazioni affini e proiettive). Si inizia con un'esperienza: ritagliare tanti triangoli uguali utilizzando un foglio che ha colore diverso dalle due parti. Muovendo i triangoli i ragazzi possono sperimentare la traslazione, la rotazione e il ribaltamento e imparare a distinguere i movimenti diretti dai movimenti inversi. Sempre basandosi sull'osservazione sperimentale viene costruita la tavola di composizione dei movimenti diretti e inversi e confrontata con tavole aventi la stessa struttura (la tavola dell'addizione dei numeri pari e dispari, e la tavola della moltiplicazione dei numeri positivi e negativi). Infine viene analizzato in che modo la simmetria assiale e la simmetria centrale possano essere espresse con equazioni.

In conclusione l'approccio della Castelnuovo è quello di partire dalla realtà che ci circonda e di far partecipare attivamente i ragazzi coinvolgendoli con esperienze concrete, in modo da stimolare l'osservazione, l'intuizione e il senso critico. Non manca comunque una ricerca di astrazione volta più che altro a far riflettere sulla possibilità di generalizzare, trovare nessi e riconoscere schemi. Il testo del Vacca, invece, ha un'impostazione più tradizionale. Infatti, sebbene sia presente un'apertura a nuove modalità di apprendimento (come quelle offerte dall'uso di software didattici) e un'attenzione a fornire materiale adeguato alle diverse capacità e abilità individuali (attraverso un'ampia tipologia di esercizi), gli argomenti vengono trattati con un approccio deduttivo e formale.

Conclusioni

L'attività al computer con *Cabri* ha permesso agli allievi di cogliere e visualizzare in maniera autonoma, attraverso l'interazione dinamica e il movimento fisico, alcuni dei principali aspetti che caratterizzano le diverse isometrie nel piano. L'uso del computer, inoltre, ha attivato l'interesse, la curiosità e la partecipazione di tutta la classe. Ho notato da parte degli allievi un grande entusiasmo quando si andava nel laboratorio di informatica: le attività al computer interessano i ragazzi in quanto fanno parte delle loro esperienze dirette e della realtà che li circonda. Anche quegli allievi che normalmente partecipano meno alle lezioni di matematica o che hanno problemi a interagire con i compagni (in classe ci sono due bambini di lingua rumena che hanno difficoltà con l'italiano) hanno collaborato all'attività con entusiasmo ed hanno, per quello che ho potuto vedere, sviluppato maggiore sicurezza nelle proprie capacità.

L'attività nel laboratorio di informatica è stata anche un'occasione di socializzazione e di incontro tra gli allievi e tra me e loro. Si è infatti stabilito un rapporto di collaborazione e cooperazione in cui il mio ruolo è stato principalmente quello di stimolare la loro fantasia e creatività e di favorire l'analisi intuitiva, che secondo me è alla base del pensiero matematico. Ho poi notato con piacere che le schede operative che avevo preparato sono piaciute molto ai bambini. Credo anche che l'attività abbia dato agli allievi un punto d'accesso nuovo allo studio della geometria e abbia contribuito a sviluppare una visione diversa di questa disciplina, non ridotta a un insieme di regole da memorizzare e applicare.

Molto importante è stato anche aver affiancato alle esercitazioni al computer dei momenti di discussione collettiva, di rielaborazione delle osservazioni e delle scoperte fatte in laboratorio, e di organizzazione e sistematizzazione dei concetti e delle conoscenze.

Sono poi contenta che il mio lavoro, oltre ad essere stato apprezzato dagli allievi e dalla tutor dove ho svolto il tirocinio quest'anno, abbia interessato e coinvolto anche la mia tutor dello scorso anno. La prof.ssa Cotoneschi mi ha infatti chiesto di utilizzare le mie schede con la sua prima media. Ho saputo, con grande piacere e soddisfazione, che l'attività è piaciuta molto. Mi ha anche raccontato che un giorno, avendo dimenticato di fare le fotocopie delle schede, ha pensato di metterle direttamente sui computer. L'imprevisto ha fatto scoprire alla professoressa che ai bambini piaceva molto avere sul computer la scheda operativa, e da quella volta non ha più fatto le fotocopie. Ripetere le attività didattiche in situazioni diverse e con classi diverse è sicuramente estremamente utile e interessante.

Schede per il percorso di matematica

Cosa mi viene in mente e cosa mi aspetto...



1. Spiega con un disegno e una frase cosa intendi per:

TRASLAZIONE

SIMMETRIA ASSIALE (o RIBALTAMENTO)

ROTAZIONE

2. Cosa ti aspetti da questa attività di geometria al computer? Esprimilo come vuoi: con una parola, una frase, un disegno ...

Le isometrie nel piano con CABRI - Prima scheda

a) Impariamo ad utilizzare Cabri ...

Sulla barra degli strumenti ci sono 11 pulsanti. Cliccando ciascun pulsante della barra appare un menu contenente dei comandi. Iniziamo a conoscerne alcuni.



1. Disegnare un PUNTO e TRASCINARLO:

1. Clicca sul secondo pulsante e scegli il comando [Punto](#)
2. Scegli un punto qualsiasi del foglio da disegno e clicca: otterrai un punto.
3. Clicca sul comando [Puntatore](#)
4. Avvicina il cursore al punto: apparirà il messaggio *"Questo punto"*.
5. Tenendo premuto il tasto sinistro trascina il punto con il cursore.

2. Dare un nome ai punti, le ETICHETTE:

1. Clicca sul decimo pulsante e scegli il comando [Nomi](#)
2. Avvicina il cursore al punto: apparirà il messaggio *"Questo punto"*.
3. Clicca: apparirà un riquadro all'interno del quale scriverai la lettera **A**.
4. Clicca fuori dal riquadro. Se trascini il punto l'etichetta resta vicina al punto.

3. Disegnare una RETTA:

1. Clicca sul terzo pulsante e scegli il comando [Retta](#)
2. Clicca nel foglio per creare un **punto della retta**: otterrai un punto e una retta che passa per il punto scelto.

3. Muovendo il mouse l'inclinazione della retta cambia, scegline una e clicca: otterrai una retta con l'inclinazione scelta.
4. Usa il comando **Nomi** sotto al decimo pulsante per etichettare la retta con la lettera **r** e il punto con la lettera **P**.

4. Modificare una retta:

1. Usando il comando **Puntatore** trascina **P**: la retta si sposterà rimanendo sempre parallela a se stessa.
2. Usando il comando **Puntatore** trascina **r**: la retta ruoterà intorno a **P**.

5. Disegnare una CIRCONFERENZA:

1. Clicca sul quarto pulsante e scegli il comando **Circonferenza**
2. Clicca nel foglio, rilascia il pulsante del mouse e spostalo a tuo piacimento: otterrai un punto e una circonferenza avente come centro il punto scelto.
3. Muovendo il mouse il raggio della circonferenza cambia, scegline uno e clicca.
4. Clicca sul comando **Puntatore** e trascina prima la circonferenza e poi il centro.

6. Disegnare un TRIANGOLO e COLORARLO:

1. Clicca sul terzo pulsante, scegli il comando **Triangolo** e clicca nel foglio in **tre punti**: otterrai un triangolo avente come vertici i punti scelti.
2. Usando il comando **Puntatore** modifica il triangolo.
3. Clicca sull'ultimo pulsante e scegli il comando **Riempimento**, scegli il colore e avvicina il cursore al **bordo** del triangolo: apparirà il messaggio *"Questo triangolo"*.
4. Clicca il bordo del triangolo ed il triangolo diventerà colorato.

7. CANCELLARE un oggetto:

1. Seleziona l'oggetto con il **Puntatore**
2. Usa il tasto **Canc della tastiera**.

Chiudi il file (senza salvarlo).

b) La Simmetria Assiale

Apri un nuovo file.

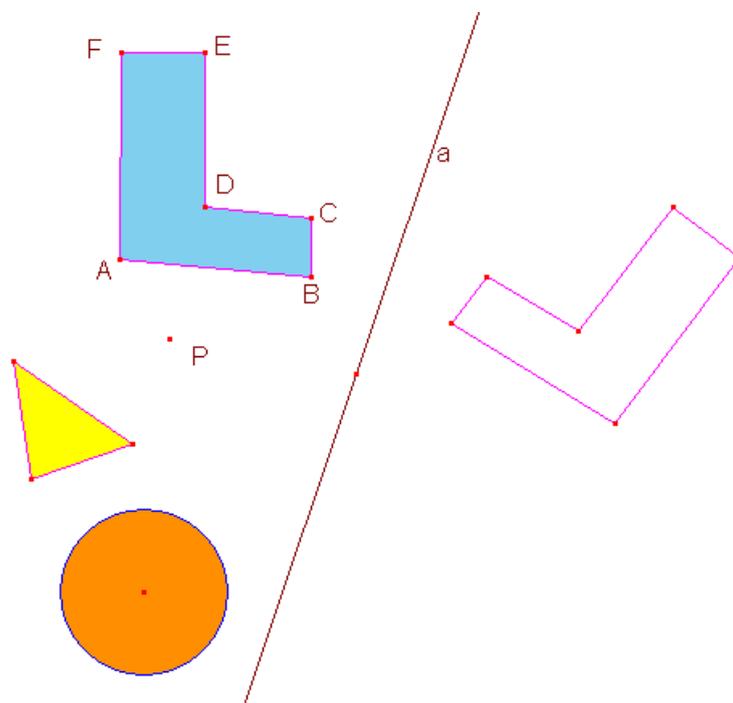
Usa il comando **Salva con nome...**

Devi salvare il file nella cartella:

Risorse di Rete \ Tutta la rete \ Rete di Microsoft \ Laboratorio_2 \
Posto53(Posto 21) \ ATTIVITÀ \ 1F \ CABRI \ Esercitazione1

con il nome

"CognomeA-CognomeB-1".



1. Disegnare un POLIGONO e colorarlo:

1. Clicca sul terzo pulsante, scegli il comando **Poligono** e disegna una **L**: crea i 6 vertici e alla fine clicca di nuovo sul primo punto per chiudere la figura.
2. Usando il comando **Riempimento** colora il poligono come preferisci.
3. Prova a trascinarlo prendendolo da un lato.
4. Usa il comando **Nomi** sotto al decimo pulsante per etichettare i vertici del poligono. Prova a trascinare un vertice usando il **Puntatore**

2. Disegnare il SIMMETRICO di **L** rispetto a un ASSE:

1. Disegna una retta che non interseca **L** e chiamala **a**.
2. Clicca sul sesto pulsante, scegli il comando [Simmetria Assiale](#) e, in successione, clicca sul poligono **L** e sulla retta **a**: apparirà il simmetrico di **L** rispetto alla retta **a**.
3. Colora il simmetrico di **L** di un altro colore a tua scelta.
4. Il punto **A** a quale punto *corrisponde* nella figura simmetrica? Dopo averlo trovato, chiamalo **A'**. Ripeti lo stesso procedimento per gli altri vertici del poligono.

3. Modificare e trascinare **L**:

1. Trascina con il punto **A** e avvicinalo alla retta **a**. Cosa succede quando il punto passa dall'altra parte dell'asse?
2. Prova ora a trascinare **A'**. Cosa succede?
3. Clicca su un lato del poligono e trascina il poligono dall'altra parte della retta **a**. Sono simmetriche le due figure?

4. Disegnare altre figure e costruire la loro immagine simmetrica rispetto alla retta **a**:

1. Disegna un punto non appartenente alla retta **a** e chiamalo **P**. Come viene trasformato dalla simmetria di asse **a**? Utilizza il comando [Simmetria Assiale](#) per scoprirlo. Chiamalo il nuovo punto **P'**.
2. Disegna un triangolo. Quale sarà la figura simmetrica del triangolo rispetto alla retta **a**? Utilizza il comando [Simmetria Assiale](#) per scoprirlo.
3. Disegna una circonferenza. Quale sarà la figura simmetrica della circonferenza rispetto alla retta **a**? Utilizza il comando [Simmetria Assiale](#) per scoprirlo.

5. Cosa succede trascinando il punto **P**?

1. Usando [Puntatore](#) trascina il punto **P**. Cosa succede quando si avvicina alla retta **a**? e quando appartiene alla retta **a**?
2. Clicca sul terzo pulsante, scegli il comando [Segmento](#) e, in successione, clicca sui punti **P** e **P'**.

3. Trascina di nuovo il punto **P**. Cosa osservi?
.....

6. Cosa succede trascinando il triangolo, la circonferenza e la retta **a**?

1. Con il Puntatore trascina il triangolo prendendolo da un lato.
2. Trascina il centro della circonferenza. Cosa succede quando si avvicina alla retta **a**? e quando appartiene alla retta **a**?
.....
3. Prova ora a trascinare la retta **a**. Cosa osservi?
.....

7. COSTRUIRE con riga e compasso il simmetrico di un punto:

1. Disegna un punto non appartenente ad **a** e chiamalo **Q**.
2. Clicca sul quinto pulsante, scegli il comando Retta perpendicolare e, in successione, clicca sul punto **Q** e sulla retta **a**. Otterrai una retta perpendicolare ad **a** e passante per **Q**. Chiamala **r**.
3. Clicca sul secondo pulsante, scegli il comando Intersezione di due oggetti e, in successione, clicca sulla retta **r** e sulla retta **a**. Chiamala il punto intersezione **H**.
4. Clicca sul quarto pulsante, scegli il comando Circonferenza e, in successione, clicca sul punto **H** e sul punto **Q**. Otterrai una circonferenza di centro **H** e passante per **Q**.
5. Utilizzando il comando Intersezione di due oggetti sotto al secondo pulsante individua (nel semipiano opposto a quello del punto **M**) il punto intersezione tra la circonferenza e la retta **r**.
6. Hai trovato il simmetrico di **Q** rispetto alla retta **a**. Chiamalo **Q'**.
7. CABRI, con il comando "Simmetria assiale" riesce a compiere automaticamente le operazioni precedenti senza mostrarci le costruzioni e gli oggetti intermedi (retta perpendicolare, circonferenza...)

SALVA il file e chiudilo.

Le isometrie nel piano con CABRI - Seconda scheda

Apri un nuovo file.

Usa il comando **Salva con nome...**

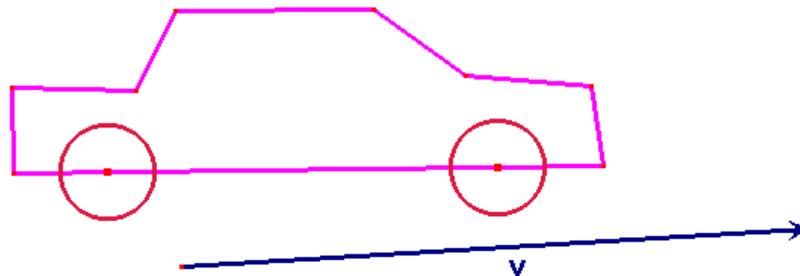
Devi salvare il file nella cartella:

Risorse di Rete \ Tutta la rete \ Rete di Microsoft \ Laboratorio_2 \
Posto53(Posto 21) \ ATTIVITÀ \ 1F \ CABRI \ Esercitazione2

con il nome

"CognomeA-CognomeB-2.

a) La traslazione



1. Disegnare una MACCHININA:

5. Con il comando **Poligono** (sotto al 3° pulsante) disegna una macchinina come nella figura (ma senza ruote).
6. Per disegnare una ruota usa il comando **Circonferenza** (sotto al 4° pulsante) e avvicina il cursore al **bordo** del poligono: apparirà il messaggio "*su questo poligono*". Clicca, rilascia e scegli la dimensione della circonferenza.
7. Disegna anche l'altra ruota.
8. Clicca sull'ultimo pulsante e scegli il comando **Riempimento**. Scegli un colore e avvicina il cursore al **bordo** del poligono per colorare la macchinina.
9. Colora anche le due ruote.
10. Prova a **trascinare** la macchinina prendendola sul bordo col **Puntatore**.
11. Prova a **modificare** il modello della macchinina trascinando i vertici del poligono.

2. Disegnare un VETTORE:

1. Clicca sul terzo pulsante, scegli il comando Vettore e clicca nel foglio in **due punti**: otterrai un vettore.
2. Usa il comando Nomi sotto al decimo pulsante per etichettare il vettore con la lettera **v**.

3. TRASLARE la macchinina:

5. Usa il comando Traslazione (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sul bordo del poligono e sul vettore **v**: otterrai la traslazione della macchina senza ruote.
6. Secondo te, se trasli anche le due circonferenze andranno "al posto giusto"? Prova: usa di nuovo il comando Traslazione e clicca sulla ruota e poi sul vettore. Come sono tra loro le due macchine?.....
.....
7. Prova a trascinare una macchinina. Quale puoi muovere?.....
Cosa succede all'altra?.....
8. Prova ora a modificare una macchina e osserva cosa succede all'altra.

4. MODIFICARE e TRASCINARE il vettore:

1. Usando il Puntatore avvicina il cursore alla punta del vettore: apparirà il messaggio "*Questo punto*".
2. Tenendo premuto il tasto sinistro **trascina** il punto con il cursore. Cosa osservi?.....
Secondo te le due macchinine possono sovrapporsi?.....
se sì, quando?.....
3. Avvicina ora il cursore al vettore: apparirà il messaggio "*Questo vettore*".
4. Tenendo premuto il tasto sinistro **trascina** il vettore con il cursore.
Cosa succede?.....
Sai spiegare perché?.....

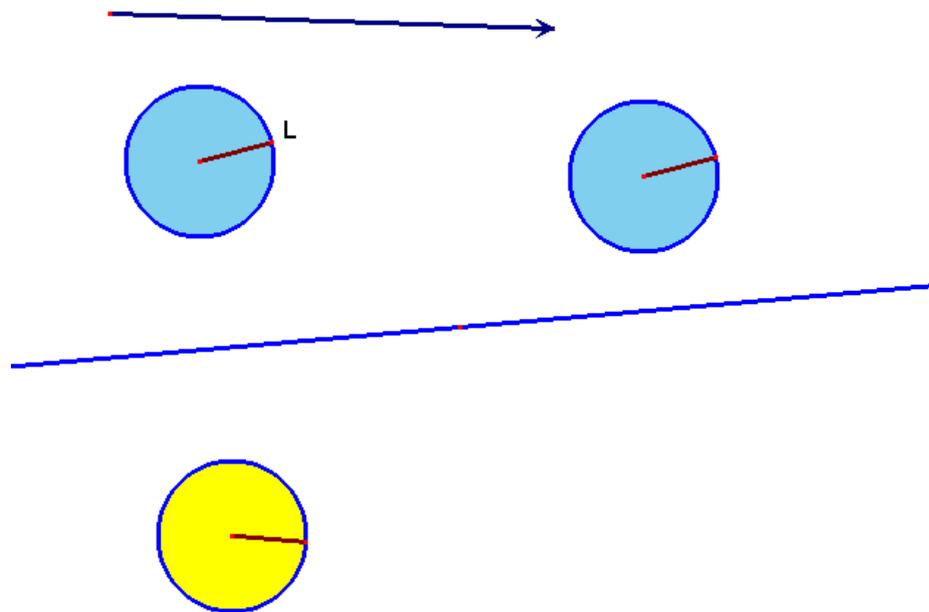
5. TRASLARE un punto:

1. Disegna un punto e chiamalo **P**.
2. Usa il comando Traslazione (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sul punto **P** e sul vettore **v**. Il nuovo punto è il traslato di **P**. Chiamalo **P'**.

3. Prova a spostare **P**. Quando **P** è dentro la macchinina cosa succede al suo corrispondente?.....
E quando è sul centro di una ruota?.....
4. Usando il **Puntatore** trascina **P** fino a farlo coincidere con il punto origine del vettore **v**. Cosa succede a **P'**?

Fai SCORRERE la pagina in modo da trovare una zona pulita dove disegnare.

b) L'orologio impazzito...



1. Disegnare un OROLOGIO:

1. Con il comando **Circonferenza** (sotto al 4° pulsante) disegna una circonferenza.
2. Clicca sul terzo pulsante, scegli il comando **Segmento** e avvicina il cursore al centro della circonferenza: apparirà il messaggio "**Questo punto**". Clicca e rilascia il mouse.
3. Avvicina il cursore su un punto qualsiasi della circonferenza: apparirà il messaggio "**su questa circonferenza**". Clicca: otterrai un **raggio** della circonferenza (la lancetta dell'orologio).
4. Chiama **L** il punto estremo del segmento che appartiene alla circonferenza.

2. Disegnare l'orologio TRASLATO:

1. Con il comando Vettore (sotto al 3° pulsante) disegna un vettore.
2. Usa il comando Traslazione (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sulla circonferenza e sul vettore. Hai ottenuto la circonferenza traslata.
3. Trasla anche il raggio.

3. Disegnare l'orologio SIMMETRICO:

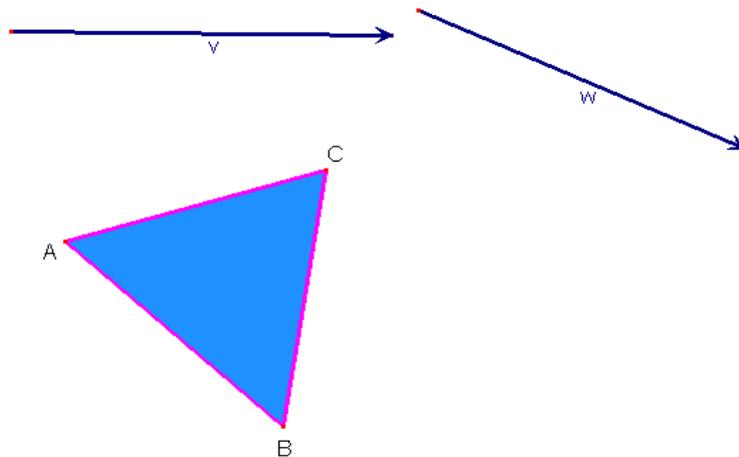
1. Con il comando Retta (sotto al 3° pulsante) disegna una retta.
2. Usa il comando Simmetria assiale (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sulla prima circonferenza e sulla retta. Hai ottenuto la circonferenza simmetrica.
3. Fai il simmetrico anche del raggio.

4. Muovere la LANCETTA:

1. Clicca sul comando Puntatore e avvicina il cursore al punto **L**: apparirà il messaggio "*Questo punto*".
2. Clicca e, senza rilasciare il mouse, trascina il punto **L**.
3. Muovi **L** in modo che la lancetta giri in **senso orario**.
4. Come gira la lancetta negli altri due orologi? In quello traslato gira in senso..... In quello simmetrico gira in senso
5. Sai spiegare perché?.....
.....

Fai SCORRERE la pagina in modo da trovare una zona pulita dove disegnare.

c) *Comporre due traslazioni*



1. TRASLARE un triangolo due volte:

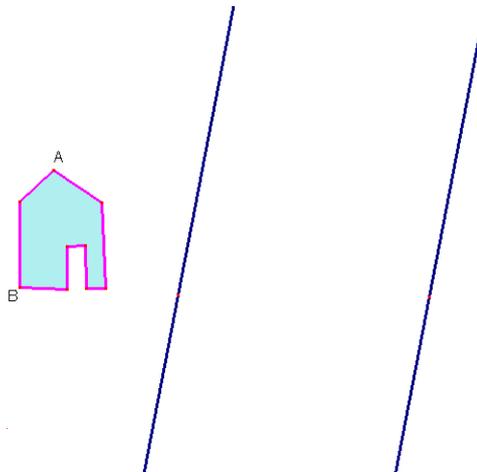
1. Con il comando **Vettore** disegna due vettori. Chiamali **v** e **w**.
2. Con il comando **Triangolo** (sotto al 3° pulsante) disegna un triangolo. Chiamai i tre vertici **A**, **B** e **C** (come in figura).
3. Usa il comando **Traslazione** (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sul triangolo e sul vettore **v**. Chiamai **A'**, **B'** e **C'** i vertici corrispondenti.
4. Trasla il triangolo **A'B'C'** del vettore **w** e chiama **A''**, **B''** e **C''** i vertici corrispondenti.

2. Quale TRASFORMAZIONE GEOMETRICA hai ottenuto?

1. Clicca sul terzo pulsante, scegli il comando **Segmento** e, in successione, sui punti **A** e **A''**, poi sui punti **B** e **B''**, e infine sui punti **C** e **C''**. Hai ottenuto tre segmenti.
2. Modifica i vettori **v** e **w**. Come sono tra loro i segmenti **AA''**, **BB''**, e **CC''**?.....
3. Può una traslazione far corrispondere al triangolo **ABC** il triangolo **A''B''C''**? Se sì, quale vettore dovresti usare nella traslazione (specifica il punto origine e la punta del vettore)?
.....

Fai SCORRERE la pagina in modo da trovare una zona pulita dove disegnare.

d) Comporre due simmetrie assiali con assi paralleli



1. Disegnare una CASINA e due rette PARALLELE:

1. Usa il comando Poligono (sotto al 3° pulsante) e disegna una casina come nella figura.
2. Scegli due vertici del poligono e chiamali **A** e **B**.
3. Usa il comando Retta (sotto al 3° pulsante), disegna una retta e chiamala **r**.
4. Usa il comando Retta parallela (sotto al 5° pulsante) e clicca, in successione, sulla retta **r** e su un punto a destra della retta **r**.
5. Hai ottenuto una retta parallela a **r**. Chiamala **s**.

2. Applicare DUE VOLTE la simmetria assiale:

1. Usa il comando Simmetria assiale (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sulla casina e sulla retta **r**.
2. Chiama **A'** il corrispondente di **A** e chiama **B'** il corrispondente di **B**.
3. Usa di nuovo il comando Simmetria assiale e, in successione, clicca sulla casina che hai appena ottenuto dalla simmetria e sulla retta **s**.
4. Chiama **A''** il corrispondente di **A'** e chiama **B''** il corrispondente di **B'**.

3. Quale TRASFORMAZIONE GEOMETRICA hai ottenuto?

1. Usando il Puntatore trascina e modifica la casina.
2. Come sono tra loro i segmenti **AA''** e **BB''**?
3. Quale trasformazione geometrica fa corrispondere ad **A** il punto **A''** e a **B** il punto **B''**?.....

4. Un po' di MISURE

1. Clicca sul nono pulsante e scegli il comando Distanza o lunghezza e, in successione, clicca sui vertici **A** ed **B** della casina: apparirà la misura in cm della distanza dei due punti.
2. Misura anche la distanza tra **A'** e **B'**. Cosa osservi?
3. Misura anche la distanza tra **A''** e **B''**. Cosa osservi?
4. Prova a trascinare i punti **B** e **F**. Cosa osservi?

e) Il traslato e il simmetrico di una retta

1. Il TRASLATO di una retta

1. Disegna una retta e un vettore.
2. Clicca sul comando Traslazione e, in successione, clicca sulla retta e sul vettore. Hai ottenuto la retta traslata.
3. Come sono tra loro le due rette?.....
4. Cosa succede quando modifichi il vettore?
5. Possono coincidere le due rette?..... se si, quando?.....
.....

2. Il SIMMETRICO di una retta

1. Usando il terzo pulsante disegna due rette. Chiamale **r** e **a**.
2. Clicca sul comando Simmetria assiale e, in successione, clicca sulle due rette. Hai ottenuto il simmetrico di **r** rispetto alla retta **a**. Chiamala **r'**.
3. Modifica la retta **r**. Cosa osservi?

SALVA il file e chiudilo.

Le isometrie nel piano con CABRI - Terza scheda

Apri un nuovo file.

Usa il comando **Salva con nome...**

Devi salvare il file nella cartella:

Risorse di Rete \ Tutta la rete \ Rete di Microsoft \ Laboratorio_2 \
Posto53(Posto 21) \ ATTIVITÀ \ 1F \ CABRI \ Esercitazione3

con il nome

"CognomeA-CognomeB-3a".

Prima parte: La rotazione

a) Lo squalo al guinzaglio ...

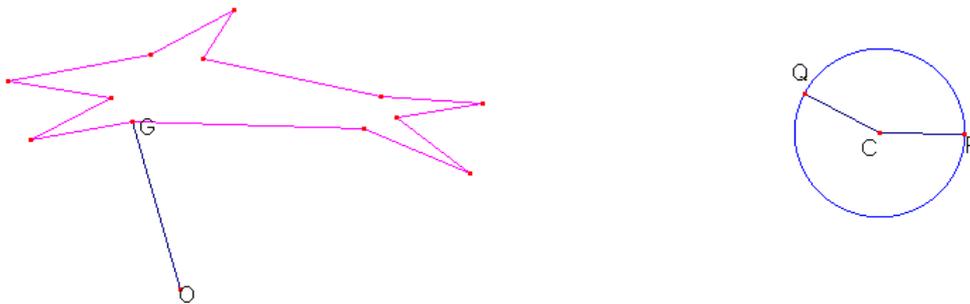


Figura 1

1. Disegnare uno SQUALO al GUIZAGLIO:

12. Con il comando **Poligono** (sotto al 3° pulsante) disegna uno squalo come nella figura 1.
13. Con il comando **Punto** (sotto al 2° pulsante) disegna un punto nel foglio e chiamalo **O** (vedi figura 1).
14. Con il comando **Segmento** (sotto al 3° pulsante) disegna il segmento che congiunge **O** con un punto dello squalo. Chiama **G** quel punto.

2. Scegliere un ANGOLO:

5. Con il comando **Circonferenza** (sotto al 4° pulsante) disegna una circonferenza e chiama **C** il centro (vedi figura 1).
6. Con il comando **Segmento** disegna il segmento che congiunge **C** con un punto sulla circonferenza. Chiama **P** quel punto (vedi la figura 1).
7. Clicca sul comando **Fissa/Libera** (sotto al 10° pulsante) e poi sul punto **P**. In questo modo **P** è **fissato** e non si può muovere.

8. Con il comando Segmento disegna il segmento che congiunge **C** con un altro punto sulla circonferenza. Chiama **Q** quel punto (vedi la figura 1).
9. Hai ottenuto l'angolo **\widehat{PCQ}** . Per modificarlo puoi spostare **Q** col Puntatore: quando giri **Q** in senso **antiorario** l'ampiezza dell'angolo aumenta, quando giri **Q** in senso **orario** l'ampiezza dell'angolo diminuisce, e quando fai coincidere **Q** con **P** l'angolo è zero.

3. RUOTARE lo squalo:

9. Usa il comando Rotazione (sotto al 6° pulsante) e, in successione:
 - a. clicca sul bordo del poligono (lo squalo che vogliamo far ruotare)
 - b. clicca sul punto **O** (il punto intorno a cui ruoterà lo squalo)
 - c. clicca, nell'ordine, sui punti **P**, **C** e **Q** (l'angolo di rotazione)
 Hai ottenuto la rotazione dello squalo intorno al centro **O** di un angolo **\widehat{PCQ}** .
10. Con il comando Riempimento colora lo squalo ruotato.

4. MODIFICARE l'angolo di rotazione **\widehat{PCQ}** e TRASCINARE il centro **O**:

1. Prova a modificare l'angolo di rotazione spostando **Q**. Cosa succede quando l'angolo di rotazione è zero?.....
2. Prova ora a mettere anche allo squalo ruotato il guinzaglio. Dovrai disegnare il segmento che congiunge **O** con il punto **G'** corrispondente di **G**.
3. Che relazione c'è tra gli angoli **\widehat{PCQ}** e **$\widehat{GOG'}$** ?.....
4. Prova a trascinare **O**. Cambia l'angolo **$\widehat{GOG'}$** ?.....

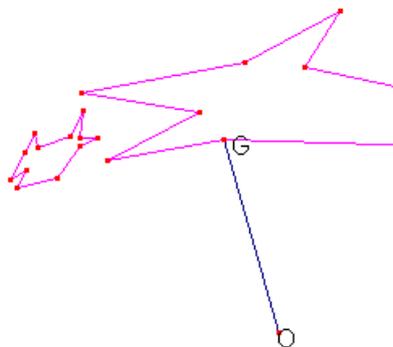


Figura 2

5. Disegnare e ruotare un PESCIOLINO:

3. Con il comando [Poligono](#) disegna un pesciolino davanti alla bocca del primo squalo (quello non ruotato), come nella figura 2.
4. Usa il comando [Rotazione](#) (sotto al 6° pulsante) e, in successione:
 - a. clicca sul bordo del poligono (il pesciolino)
 - b. clicca sul punto **O**
 - c. clicca, nell'ordine, sui punti **P**, **C** e **Q**.Hai ottenuto la rotazione del pesciolino intorno al centro **O** di un angolo **PĈQ**.
5. Con il comando [Riempimento](#) colora il pesciolino ruotato.

6.L'animazione dell'inseguimento!

1. Prova a girare **Q** in senso antiorario. Lo squalo raggiunge il pesciolino?
.....
2. Usa il comando [Animazione](#) (sotto al 10° pulsante), clicca sul punto **Q** e, senza rilasciare il mouse, allontana il cursore da **Q**. Otterrai una molla: tendila e rilascia il mouse. Le figure ruotate si muoveranno. Per fermarle clicca in un punto qualsiasi.
3. Usa il comando [Traccia](#) (sotto al 10° pulsante) e clicca su un punto dello squalo ruotato e su un punto del pesciolino ruotato.
4. Prova a far girare **Q** lentamente. Cosa osservi?.....
.....

Fai SCORRERE la pagina in modo da trovare una zona pulita dove disegnare.

b) Il cane e gli specchi

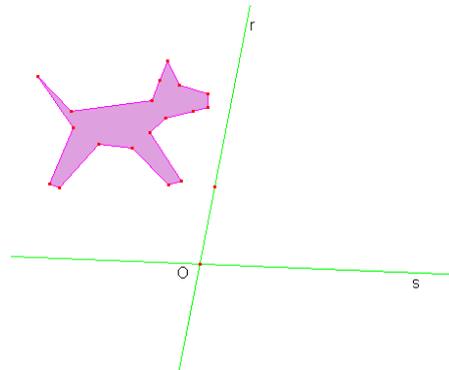


Figura 3

1. Disegnare due RETTE INCIDENTI e un CANE:

6. Con il comando **Retta** (sotto al 3° pulsante), disegna una retta e chiamala **r**.
7. Usa di nuovo il comando **Retta** e clicca prima sulla retta **r** e poi in un punto non appartenente a **r**. Otterrai una retta incidente a **r**. Chiamala **s**.
8. Chiama il punto di intersezione tra le due rette
9. Con il comando **Poligono** (sotto al 3° pulsante) disegna un cane come nella figura 3. Con il comando **Riempimento** colorala il cane.

3. Applicare DUE VOLTE la simmetria assiale:

5. Usa il comando **Simmetria assiale** (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sul cane e sulla retta **r**.
6. Usa di nuovo il comando **Simmetria assiale** e, in successione, clicca sul secondo cane e sulla retta **s**. I tre cani sono **congruenti** tra loro?
7. Il cane ottenuto per ultimo è **direttamente congruente** al primo cane?..... e al secondo?

4. Quale TRASFORMAZIONE GEOMETRICA hai ottenuto?

4. Usando il **Puntatore** muovi la retta **s**. Quale cane si muove?..... Cosa succede quando le due rette coincidono?.....
5. Usa il comando **Traccia** (sotto al 10° pulsante) e clicca su un punto del terzo cane. Muovi **s** lentamente. Cosa osservi?.....
6. Secondo te l'**isometria** che trasforma il primo cane nel terzo è **diretta** o **inversa**? Quale pensi che sia?

SALVA il file e chiudilo.

Seconda parte: Le tassellature

Apri un nuovo file.

Usa il comando **Salva con nome...**

Devi salvare il file con il nome

"CognomeA-CognomeB-3b.

a) I quadrilateri che si incastrano

1. Disegnare un QUADRILATERO:

1. Con il comando **Poligono** (sotto al 3° pulsante) disegna un quadrilatero.
2. Con il comando **Vettore** (sotto al 3° pulsante) disegna due vettori lungo le due **diagonali** del quadrilatero (come nella figura 1). Chiamali **v** e **w**.
3. Clicca sul comando **Punto medio** (sotto al 5° pulsante) e poi su un lato del quadrilatero. Otterrai il punto medio di quel lato. Chiamalo O.

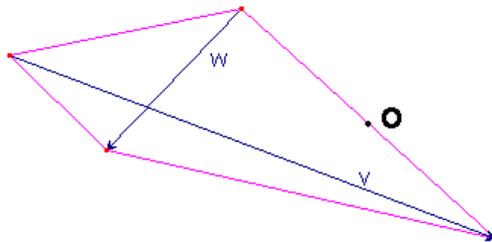


Figura 1

2. RUOTARE il quadrilatero:

1. Clicca sul comando **Numeri** (sotto al 10° pulsante) e poi in un punto del foglio (lontano dalla figura). Scrivi il numero **180**.
2. Usa il comando **Rotazione** (sotto al 6° pulsante) e, in successione:
 - a. clicca sul bordo del quadrilatero
 - b. clicca sul punto **O**
 - c. clicca sul numero **180**.

Hai ottenuto la rotazione del quadrilatero intorno al centro **O** di **180 gradi**.

4. Con il comando **Riempimento** colorare i due quadrilateri di colori diversi. Sono **direttamente** o **inversamente congruenti**?

3. TRASLARE i quadrilateri:

1. Con il comando TRASLAZIONE clicca, in successione, sul bordo del primo quadrilatero e sul vettore \mathbf{v} .
2. Con il comando TRASLAZIONE clicca, in successione, sul bordo del primo quadrilatero e sul vettore \mathbf{w} .
3. Con il comando TRASLAZIONE clicca, in successione, sul bordo del quadrilatero ruotato e sul vettore \mathbf{v} .
4. Con il comando TRASLAZIONE clicca, in successione, sul bordo del quadrilatero ruotato e sul vettore \mathbf{w} .

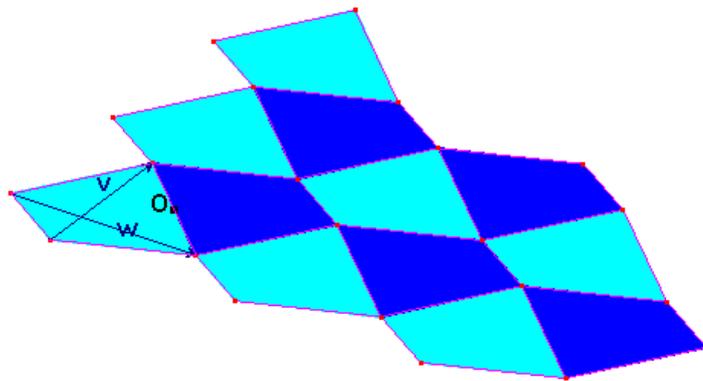


Figura 2

4. Costruire e modificare la TASSELLATURA:

1. Continua a traslare i nuovi quadrilateri, almeno per 12 volte (vedi la figura 2).
Attenzione: se clicchi su un lato che appartiene a due quadrilateri ti apparirà la scritta "*Quale oggetto?*". Potrai scegliere tra i due poligoni: dovrai cliccare sulla scritta "*Poligono*" che fa tratteggiare il bordo del quadrilatero che vuoi traslare.
2. Con il Puntatore trascina il punto origine del vettore \mathbf{v} , vedrai la tassellatura trasformarsi. Come sono tra loro i quadrilateri della tassellatura?

b) I triangoli rettangoli e gli esagoni irregolari

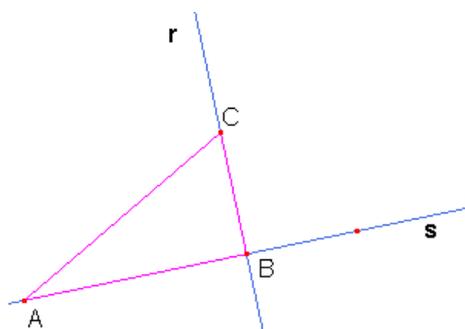


Figura 3

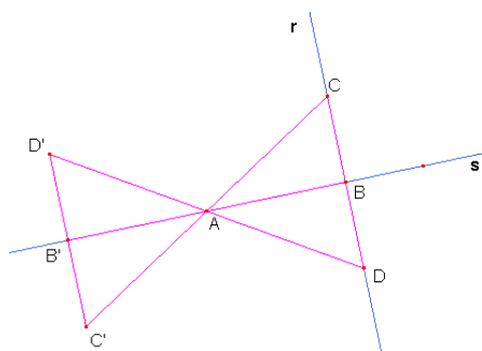


Figura 4

1. Disegnare un TRIANGOLO RETTANGOLO:

1. Con il comando **Retta** disegna una retta e chiamala **r**.
2. Usa il comando **Retta perpendicolare** (sotto al 5° pulsante) e clicca sulla retta **r** e poi in un punto qualsiasi del foglio. Otterrai una retta perpendicolare a **r**. Chiamala **s**.
3. Con il comando **Triangolo** (sotto al 3° pulsante) disegna un triangolo rettangolo come in figura 3.

2. RUOTARE il triangolo e disegnare i triangoli SIMMETRICI:

1. Con il comando **Numeri** (sotto al 10° pulsante) scrivi il numero **180**.
2. Usa il comando **Rotazione** (sotto al 6° pulsante) e, in successione, clicca sul bordo del triangolo, sul punto **A** e sul numero **180**. Hai ottenuto la rotazione del triangolo intorno al centro **A** di **180 gradi**. Chiamala **B'** il corrispondente di **B** e **C'** il corrispondente di **C** (vedi figura 4).
3. Con il comando **Simmetria assiale** disegna il triangolo simmetrico di **ABC** rispetto alla retta **s**. Chiamala **D** il simmetrico di **C** (vedi figura 4).
4. Con il comando **Simmetria assiale** disegna il triangolo simmetrico di **AB'C'** rispetto alla retta **s**. Chiamala **D'** il simmetrico di **C'** (vedi figura 4).
5. Colora dello stesso colore i triangoli tra loro **direttamente congruenti**.

3. TRASLARE i triangoli:

1. Con il comando **Vettore** (sotto al 3° pulsante) disegna un vettore che ha origine in **C** e punta in **C'** e un altro vettore che ha origine in **D'** e freccia in **D**.

2. Clicca sul comando [Mostra/Nascondi](#) (sotto all'ultimo pulsante) e poi sulle due rette **r** e **s**. Clicca sul [Puntatore](#). Le due rette sono nascoste.
3. Con il comando [Traslazione](#) trasla i quattro triangoli prima usando un vettore e poi l'altro.

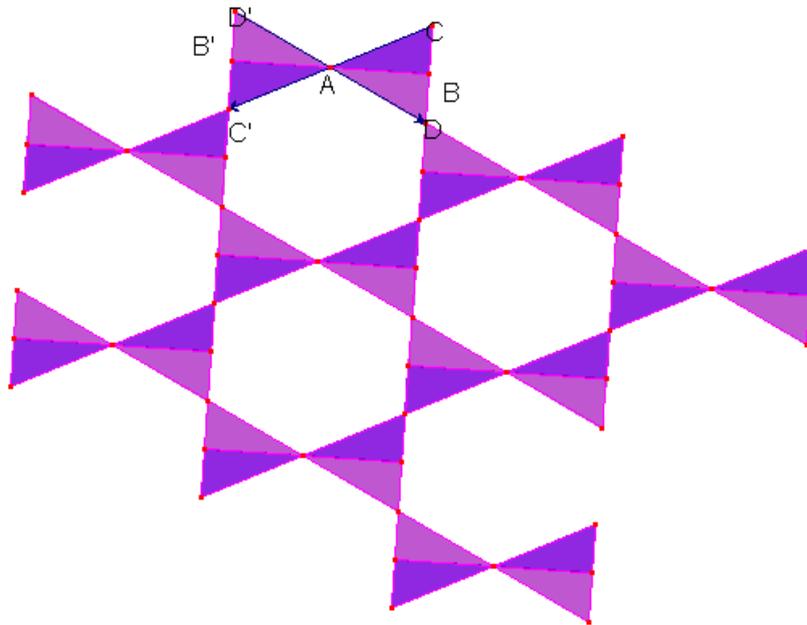


Figura 5

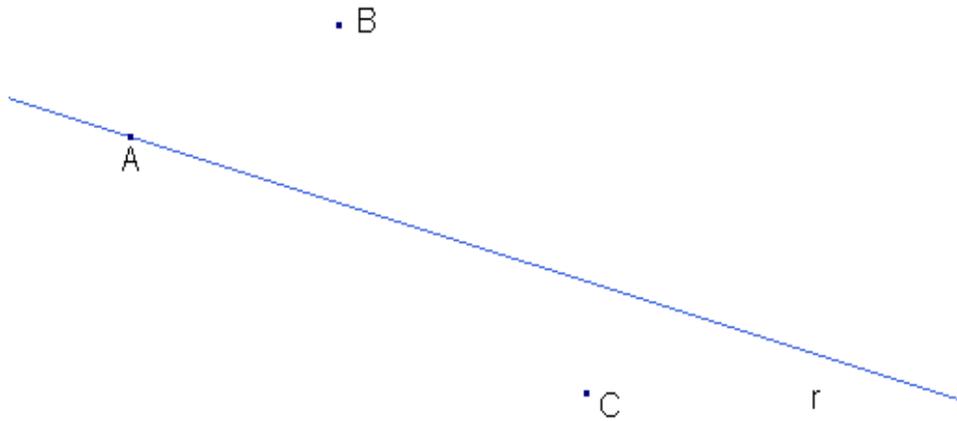
4. Costruire e modificare la TASSELLATURA:

1. Continua a traslare i nuovi triangoli più volte (vedi la figura 5).
2. Con il [Puntatore](#) trascina il punto **C** e il punto **A**, vedrai la tassellatura trasformarsi.
3. Oltre ai triangoli rettangoli nella tassellatura si ripetono degli esagoni irregolari. Come sono tra loro?

SALVA il file e chiudilo.

Esercizi sulle isometrie

- 1) Trova i simmetrici rispetto alla retta r dei punti A , B e C segnati in figura e chiamali, rispettivamente, A' , B' e C' .

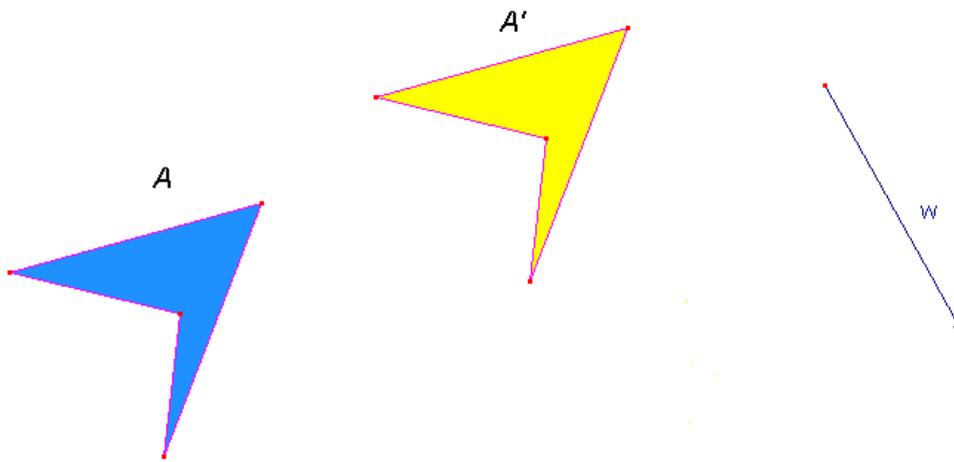


- 2) Quali lettere maiuscole dell'alfabeto

A B C D E F ...

sono simmetriche? Individuale e per ciascuna disegna gli assi di simmetria.

3) Considera la seguente figura:

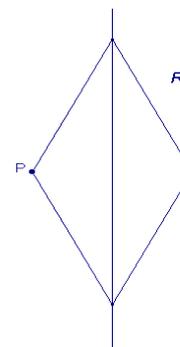


Disegna il vettore della traslazione che trasforma la figura **A** nella figura **A'**.
 Chiamalo vettore **v**.

Poi trasforma la figura **A'** mediante la traslazione di vettore **w** e chiama la figura
 traslata **A''**.

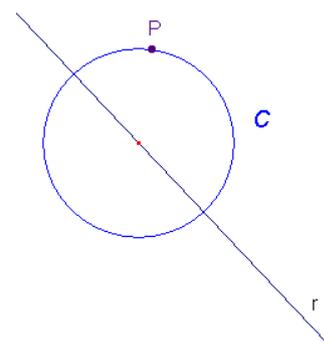
4) Rispondi alle seguenti domande:

- Nella simmetria assiale di asse **r** riportata nel disegno a destra, il rombo **R** è una figura unita?.....
 e il punto **P** è unito?

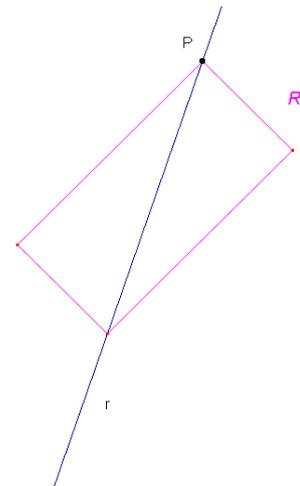


- Nella simmetria assiale di asse **r** riportata nel disegno a destra, la circonferenza **C** è una figura unita?

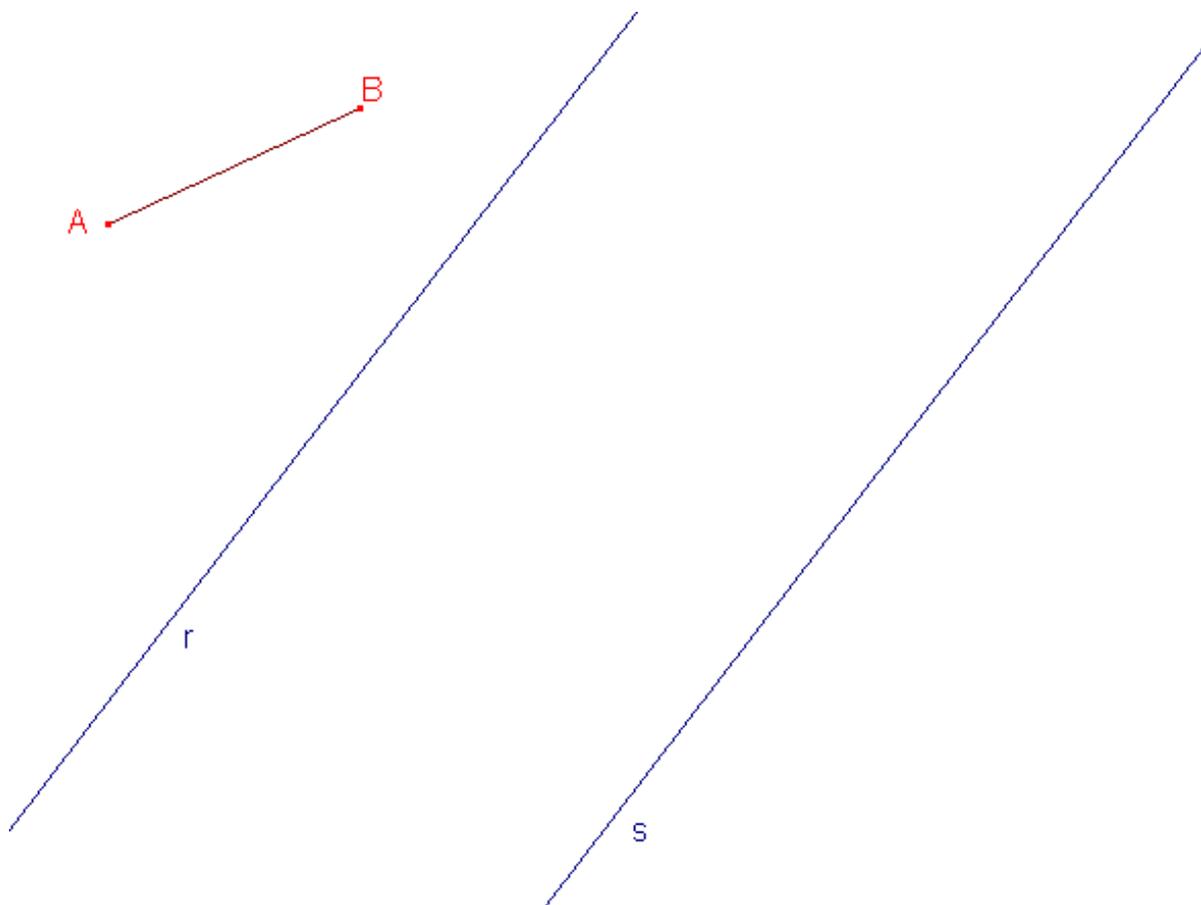
e il punto **P** è unito?



- Nella simmetria assiale di asse r riportata nel disegno a destra, il rettangolo R è una figura unita?
e il punto P è unito?



- 5) Fai la simmetria assiale del segmento AB rispetto alla retta r e chiama il segmento simmetrico $A'B'$.
Poi fai la simmetria assiale del segmento $A'B'$ rispetto alla retta s e chiama il nuovo segmento simmetrico $A''B''$.
Misura con il righello i segmenti AA'' e BB'' . Come sono le due lunghezze?
..... Misura poi la distanza tra la retta r e la retta s (le rette sono parallele). Cosa osservi?.....



Geometria con CABRI... ci ripenso



1) COSA abbiamo fatto?

Prova a fare un indice degli argomenti affrontati con CABRI .

.....
.....
.....
.....

2) COME abbiamo lavorato?

Scrivi le modalità di lavoro che abbiamo impiegato durante la lezione al computer.

.....
.....
.....
.....

3) Se tu dovessi spiegare ad un compagno a cosa serve l'esperienza fatta, cosa gli diresti?

.....
.....
.....
.....

4) Quale momento del percorso mi ha coinvolto di più? Perché?

- Disegnare figure sul foglio CABRI
- La discussione con il compagno/a che ha lavorato con te
- Verificare le figure per trascinamento
- Trovare generalizzazioni che possono essere vere anche fuori dall'ambiente CABRI

.....
.....

5) Quanto pensi che CABRI ti abbia aiutato a capire gli argomenti di geometria trattati?

Esprimilo con un punteggio da 1 a 10

6) "Ho incontrato delle difficoltà"

Completa questa frase raccontando di difficoltà, problemi incontrati ed eventuali soluzioni adottate.

.....
.....
.....
.....

7) Quello che hai appreso pensi che ti sarà utile anche in altre attività scolastiche? Ed extrascolastiche?

.....
.....
.....
.....

8) "Mi è stato UTILE PER... "

Completa questa frase valutando se l'esperienza con CABRI è stata significativa e perché.

.....
.....
.....
.....

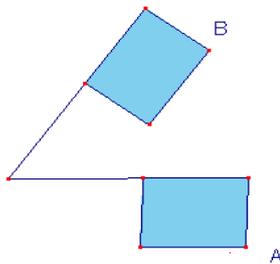
9) Esprimi considerazioni, suggerimenti, critiche.

.....
.....
.....
.....

Verifica sulle isometrie

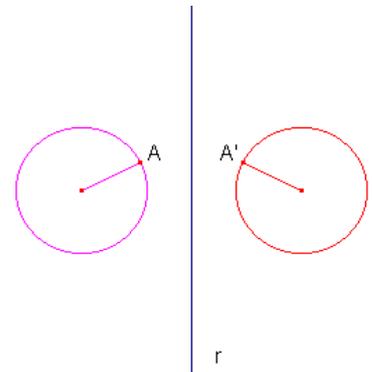
CONOSCENZE

- 10) Se una figura F viene trasformata da una isometria nella figura F' , come sono tra loro le due figure?
- 11) Cosa si intende per punto unito di una trasformazione geometrica? E per figura unita?
- 12) Quali sono i punti uniti di una simmetria assiale di asse r ?
- 13) In quale caso la traslazione ha punti uniti?
- 14) Che differenza c'è tra una isometria diretta e una isometria inversa?
- 15) Quale isometria, secondo te, trasforma la bandierina A nella bandierina B ?

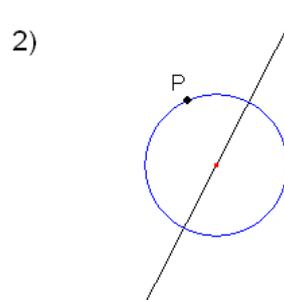
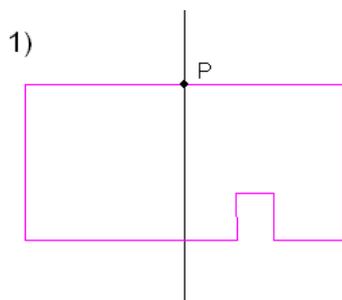


- 16) La rotazione è una isometria diretta o inversa?
- 17) Quale isometria si ottiene dalla composizione di due traslazioni?
- 18) Disegna due vettori aventi la stessa direzione, la stessa lunghezza ma verso opposto.

- 19) Nella figura a fianco l'orologio a destra è il simmetrico di quello a sinistra rispetto alla retta r .
Se A ruota in senso orario, in che senso ruota A' ?
La simmetria assiale è una isometria diretta o inversa?

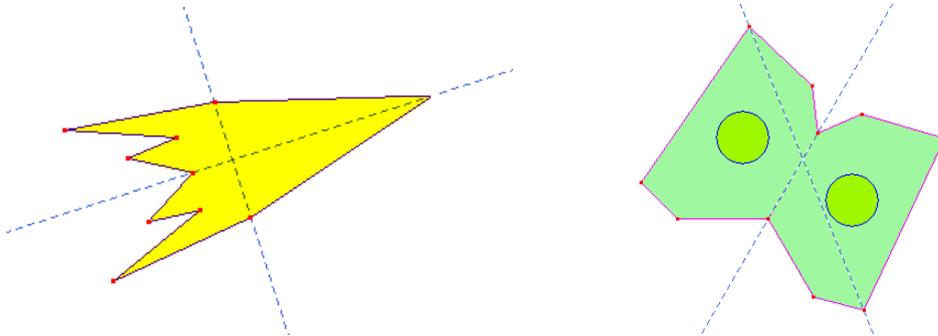


- 20) Nei due casi seguenti dire se rispetto alla simmetria assiale di asse r la figura è una figura unita e se il punto P è un punto unito.



APPLICAZIONI

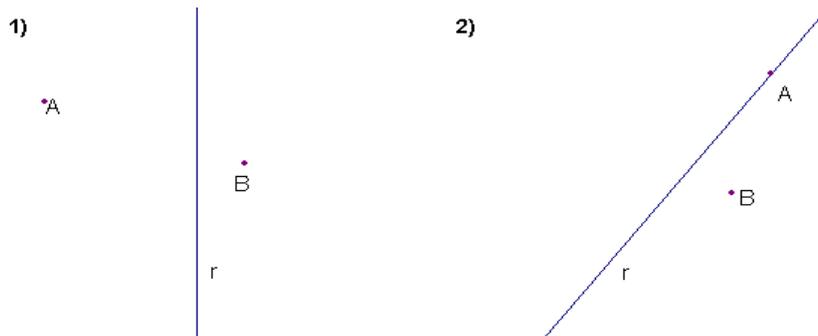
1) Evidenzia nelle seguenti figure le rette tratteggiate che secondo te costituiscono degli assi di simmetria.



2) Indica gli assi di simmetria delle lettere nella seguente scritta:

CABRI

3) Per ciascuno dei due casi mostrati in figura trova i simmetrici rispetto alla retta r dei punti A e B , e chiamali, rispettivamente, A' e B' .

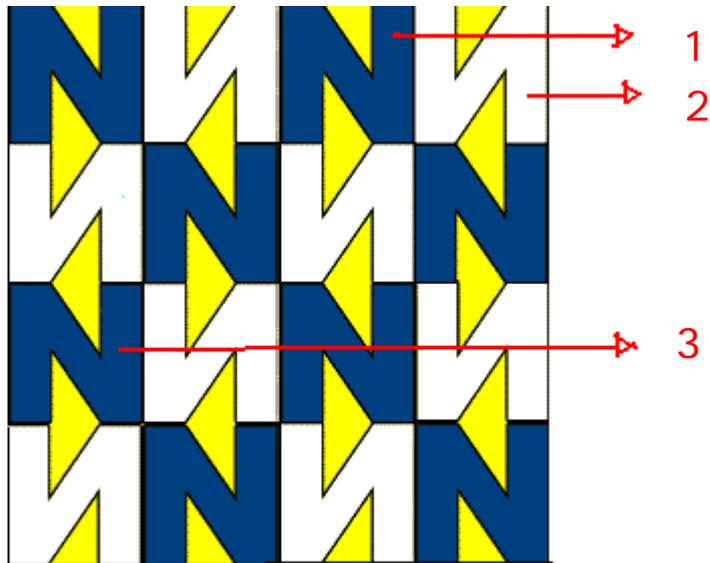


4) Nella figura seguente la macchinina A' è stata ottenuta traslando la macchinina A . Prova a disegnare il vettore che è stato utilizzato nella traslazione.



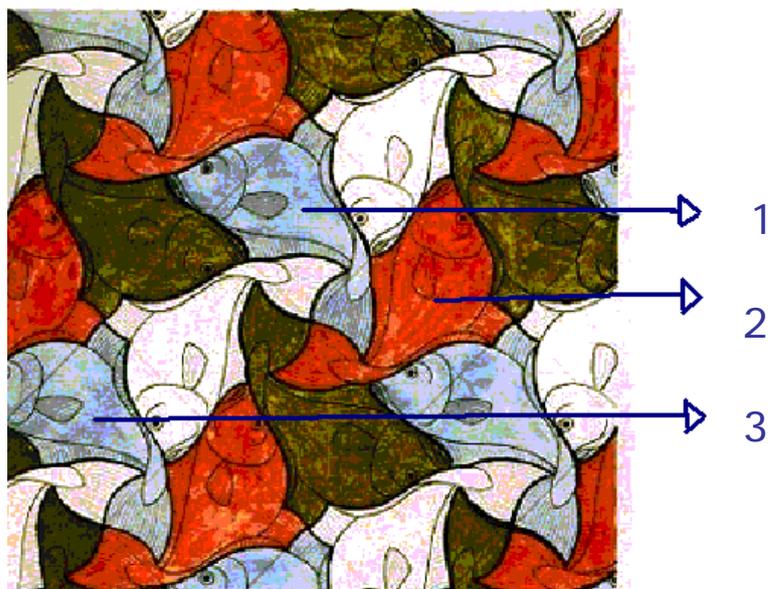
PER PENSARE

- 1) Nella immagine seguente le figure indicate con i numeri 1, 2 e 3 sono tutte tra loro congruenti.



Secondo te, le figure 1 e 2 sono direttamente o inversamente congruenti? Quale isometria trasforma la figura 1 nella figura 2?
E le figure 1 e 3 sono direttamente o inversamente congruenti? Quale isometria trasforma la figura 1 nella figura 3?

- 2) Nella immagine che segue i pesciolini sono tutti tra loro congruenti.



Secondo te, quale isometria trasforma il pesciolino 1 nel pesciolino 3? E quale isometria trasforma il pesciolino 2 nel pesciolino 1? I tre pesciolini 1, 2 e 3 sono direttamente congruenti tra loro?

Bibliografia

- BRUNO D'AMORE, FRANCO FRABBONI, *Didattica generale e didattica disciplinare. La Matematica*, Bruno Mondadori, 2005.
- BRUNO D'AMORE, MILENA MANINI, *Percorsi, labirinti, mappe. Esperienze proto-matematiche nella scuola dell'infanzia*, La Nuova Italia, 1990.
- EMMA CASTELNUOVO, *La Matematica. Figure piane A*, La Nuova Italia, Firenze.
- EMMA CASTELNUOVO, *La Matematica. Leggi matematiche*, La Nuova Italia, Firenze.
- EMMA CASTELNUOVO, *Didattica della matematica*, La Nuova Italia Editrice, 1963.
- *Indicazioni per il Curricolo per la scuola d'infanzia e per il primo ciclo di istruzione*, Ministero della Pubblica Istruzione, Roma, Settembre 2007.
- ROBERTO VACCA, BRUNO ARTUSO, CLAUDIA BEZZI, *Matematica per Unità di Apprendimento. Geometria 2*, Atlas, Bergamo, 2006.