Elaborato finale

Titolo:	Esplorando le trasformazioni geometriche.
Autore:	Dany Maknouz.
Area disciplinare:	Matematico – scientifica.
Ordine e grado della scuola	Biennio scuola secondaria di secondo grado.

L'idea

Breve descrizione della lezione

Si tratta di un percorso di apprendimento, finalizzato ad esplorare le caratteristiche delle trasformazioni geometriche, a partire dalle isometrie fino alle similitudini. Partendo dall'uso di un software di geometria dinamica (nell'es. Geogebra) si esaminano con gli studenti gli elementi caratterizzanti le diverse trasformazioni (che sono quelli necessari al software per poter disegnare il trasformato di una figura) e che vengono pertanto introdotti attraverso una situazione-stimolo. I ragazzi sono poi sollecitati a esplorare e sperimentare alla LIM, disegnando 'a mano libera' i trasformati di una figura per poi verificarne la correttezza attraverso la sovrapposizione con il disegno generato dal software.
L' attività, che risulta coinvolgente e giocosa, porta a sottolineare l'importanza della precisione nel disegno geometrico che viene sollecitata attraverso le funzioni di disegno geometrico offerte dalla LIM (compasso, righello, goniometro etc). Il percorso procede mostrando alcune operazioni di composizione di trasformazioni all'interno di un'attività di elaborazione di immagini (o di fotoritocco). Infine vengono presentati spunti di riflessione e approfondimento sulla presenza delle trasformazioni geometriche nel mondo reale con cenni alla geometria frattale e collegamenti a materiali presenti sul web.

Obiettivi

- Portare lo studente, attraverso l'esplorazione autonoma, la sperimentazione personale dei possibili esiti e la loro successiva validazione, a interiorizzare i concetti legati alle trasformazioni.
- Portare lo studente a comprendere le operazioni di composizione di trasformazioni e di proprieta' invarianti.
- Portare lo studente a comprendere l'importanza dell'accuratezza della definizione di tali trasformazioni e della precisione nel disegno geometrico.
- Promuovere capacità progettuali e comunicative.
- Stimolare lo studente a letture, e approfondimenti personali successivi, attraverso l'indicazione di materiali e link significativi.

Contesto e ambiente

Descrizione della classe\ classi coinvolte

Il progetto e' rivolto ad una classe di biennio superiore indipendentemente dall'indirizzo di studi prescelto. Si addice a qualsiasi gruppo classe e si presta a livelli di approfondimento diversi a secondo del tipo di classe. Spesso le problematiche legate all'insegnamento/apprendimento della matematica (nello specifico della geometria) sono legate alle sensazioni che essa dà di totale astrattezza, austerità e distacco dal reale. Tale percorso (sperimentato realmente e con successo in due classi diverse) evidenzia una dimensione giocosa della materia, pur mantenendone gli aspetti di rigore, e le dà una collocazione nel reale (descrizione della natura). Questo permette un recupero motivazionale negli studenti e un aumento del senso di auto- efficacia.

Luogo\luoghi in cui sarà svolta la lezione

Il progetto é svolto in una qualsiasi aula in cui sia installata una LIM, non richiede laboratori attrezzati né aule speciali.

Materiali e tecnologie didattiche di cui si dispone

Software LIM.
Software di geometria dinamica (in questo caso Geogebra, ma potrebbe essere Cabri o altro).
Strumenti di elaborazione di immagini o fotoritocco (e' possibile utilizzare programmi specifici o le funzionalità presenti nel software della LIM).
Collegamento a Internet.
Possibili evoluzioni: analogo uso integrato di LIM, strumenti digitali e Google-Sketchup per lo studio delle trasformazioni nella geometria solida.

Tecnologia LIM utilizzata:

- ○ Smartboard
- X Interwrite
- ○ Cleaverboard
- ○ Promethean
- ○ Hitachi
- ○ Mimio
- ○ Altro (specificare).....

Pianificazione, struttura, fasi dell'attività con la LIM

La struttura della lezione

La lezione si compone di diverse fasi strutturate per processi e attività. Tale suddivisione vede una prima parte di tipo induttivo, che da una situazione-stimolo conduce alla formalizzazione dei concetti, una seconda fase di tipo deduttivo (dai concetti formalizzati alla loro applicazione in contesti diversi), e una fase di approfondimento e metariflessione. Pertanto si ha la seguente struttura:

- Introduzione all'argomento da parte del docente.
- Sperimentazione da parte degli studenti con la guida del docente.
- Formalizzazione dei concetti (brainstorming).

- Applicazione dei concetti in ambiti diversi.
- Spunti di riflessione e approfondimento.
- Meta-riflessione.

Cosa fa il docente a casa e a scuola

Il docente a casa:

- predispone la sceneggiatura della lezione.
- analizza e approfondisce gli strumenti dei software che intende utilizzare.
- predispone gli esercizi che darà agli studenti in classe in modo che siano significativi e interessanti.
- esamina i siti web che intende mostrare predisponendo immagini e animazioni.
- prepara un elenco di collegamenti utili per gli approfondimenti degli studenti.
- assegna esercizi di consolidamento.

Il docente a scuola:

- si pone in relazione empatica con gli studenti.
- aiuta gli studenti nel processo di esplorazione.
- guida gli studenti nel lavoro di formalizzazione dei concetti.
- propone gli esercizi e indirizza alla risoluzione.
- propone gli spunti di riflessione a approfondimento.
- meta-riflette con gli studenti sulla valenza del processo attuato.

Cosa fanno gli studenti a casa e scuola

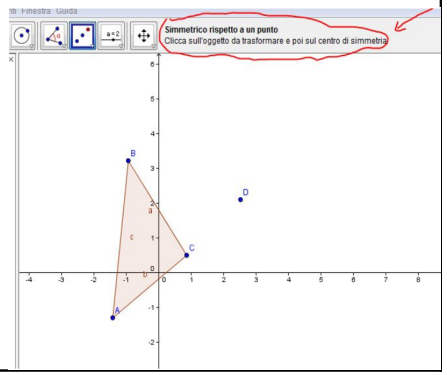
Gli studenti a scuola:

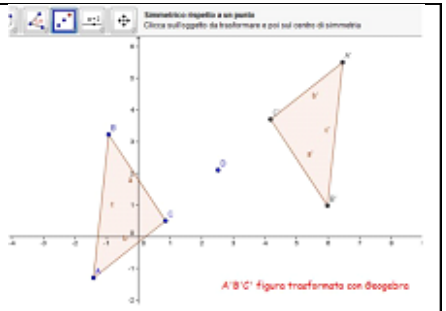
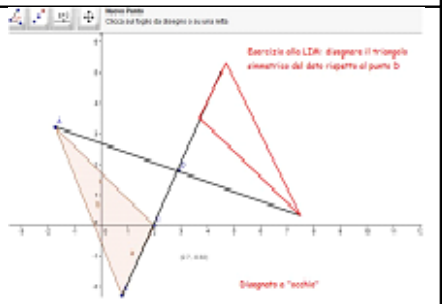
- partecipano attivamente (singolarmente o in gruppi) all'esplorazione dei concetti alla LIM.
- sperimentano, immaginano e propongono soluzioni, le convalidano.
- prestano attenzione alla formalizzazione dei concetti.
- (si) pongono domande e controllano la loro reale comprensione degli argomenti.
- (meta) riflettono, insieme al docente, sul percorso attuato.

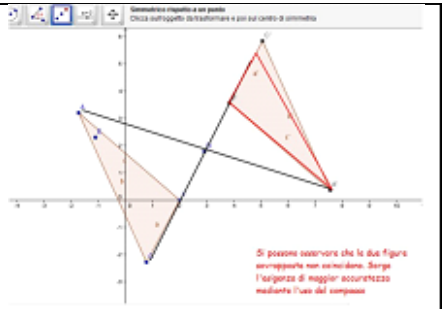
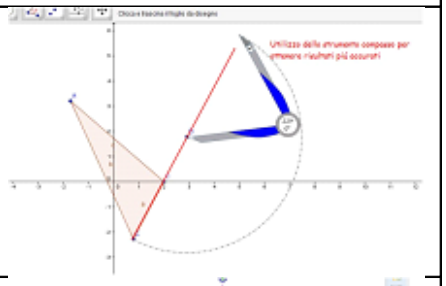
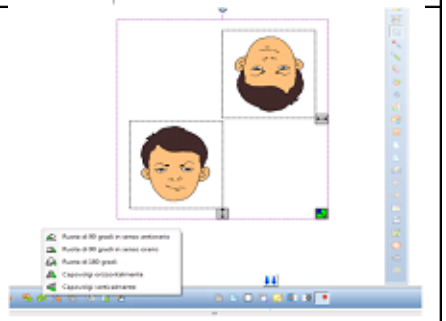
Gli studenti a casa:

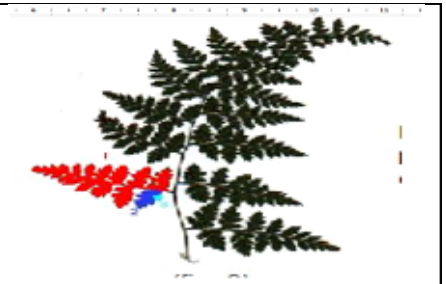
- studiano il libro di testo sugli argomenti indicati.
- svolgono gli esercizi assegnati per consolidare la comprensione dell'argomento.
- completano la preparazione sugli argomenti esaminando alcune situazioni particolari .
- navigano sui siti indicati, leggono e ricercano altro materiale.
- riportano nelle lezioni successive eventuali spunti e riflessioni aggiuntive.

Tabella per la sceneggiatura della lezione e descrizione delle sue fasi

STEP	OBIETTIVI FORMATIVI	ATTIVITÀ	FUNZIONI E STRUMENTI LIM	DOCUMENTI E DISCIPLINE	DIAPOSITIVE
1	Individuare gli elementi definitori o caratterizzanti le trasformazioni geometriche.	Esame delle operazioni richeste dal software geometrico per la trasformazione di figure. *Nella diapositiva si mostra come. per la simmetria centrale sia necessario definire il punto da trasformare e il centro di simmetria.*	Funzioni: Visualizzare e interagire con contenuti e applicazioni in formato digitale. Strumenti: Disegno, evidenziatore.	Documenti: testi del software geometrico. Discipline: geometria	

2	Conoscere i passi necessari per costruire il trasformato di una figura.	Trasformazione della figura attraverso il software.	Funzioni: Superficie di proiezione, manipolazione e interazione con i contenuti Strumenti: Luogo di brainstorming e annotazione	Documenti: redatti collaborativamente Discipline: geometria	
3	Sperimentare e 'mettersi in gioco'	Gli studenti disegnano alla lavagna 'a mano libera' la figura trasformata.	Funzioni: Superficie di proiezione, manipolazione e interazione con i contenuti. Ambiente di sviluppo di lavoro collaborativo. Strumenti: Copia incolla di figure, cattura/importa immagini	Documenti: i files dei trasformati prodotti dagli studenti. Discipline: geometria, disegno tecnico.	

4	Verificare la correttezza dei propri percorsi cognitivi. Capire l'importanza della precisione nel disegno geometrico e in generale.	Gli studenti confrontano il proprio disegno con quello del software.	Funzioni: Ambiente di sviluppo e di confronto. Piano di proiezione. Strumenti: passaggio a modalitá pc.	Documenti: i files prodotti dal software. Discipline: geometria.	
5	Operare con accuratezza . Utilizzare strumenti tecnici specifici.	Gli studenti ricercano maggiore accuratezza nel disegno	Funzioni: Ambiente di sviluppo e di confronto. Strumenti: compasso, righello, goniometro	Discipline: geometria e disegno tecnico.	
6	Applicare i concetti appresi in contesti diversi.	Vengono esaminate le composizioni di trasformazioni in un ambiente di manipolazione di immagini (in questo caso all'interno del software).	Funzioni: manipolazione di immagini. Strumenti: copia-incolla, ruota capovolgi orrizontalmente e verticalmente	Documenti: predisposti dal docente e prodotti dagli studenti Discipline: geometria, grafica.	

7	Approfondire. Collegare diversi argomenti in diversi ambiti	Navigazione su siti internet, ricerca di materiali.	Funzioni: Piano di proiezione Strumenti: Cattura e importa immagini testi e annotazione	Documenti: www.frattali.it www.wikipedia.it (la curva di Koch) www.youtube.com (intervista a Mandelbrot) Discipline: arte, geometria, scienze.	
8	Riflettere sui propri meccanismi di apprendimento	Meta-riflessione e salvataggio	Funzioni: Archivio e memoria. Strumenti: Esporta , ordinamento pagine.	Documenti: le diapositive prodotte durante la lezione.	

A questo punto vi chiediamo di approfondire almeno 3 STEP della lezione

STEP n° 3

Descrizione della fase

Gli studenti disegnano alla lavagna a 'mano libera' la figura trasformata di una figura data.

Descrivere i materiali didattici utilizzati

I contenuti didattici utilizzati in questa fase sono i disegni geometrici (sottoforma di files di Geogebra) di varia tipologia e interesse predisposti dal docente; essi costituiscono figure di esempio significative a partire dalle quali i ragazzi si cimenteranno a disegnare a mano libera i trasformati. Anche se tali contenuti sono inizialmente predisposti dal docente, gli studenti sono invitati a generarne di nuovi (evidenziando situazioni particolari) usando le caratteristiche di dinamicità di Geogebra e modificando la figura. L'uso di tali materiali digitali permette di superare i limiti presenti in ambiente non digitale (per es. sulla lavagna di ardesia e' possibile disegnare i trasformati ma non e' possibile ottenere la validazione e la verifica grafica di quanto realizzato), ma anche di aumentare le possibilita' offerte da un uso esclusivo del software geometrico (con il quale e' possibile ottenere direttamente il trasformato di una figura piana, ma non è possibile 'rallentare' il percorso di disegno, esplorare i passaggi intermedi e annotarli come avviene con la LIM).

Descrivere le caratteristiche della comunicazione

Nella fase descritta, oltre alla comunicazione verbale docente-discente, discente-discente, è presente in forma estesa la comunicazione iconico-visiva e per certi aspetti gestuale. La comunicazione orale nella didattica con LIM permette in genere la trasmissione di messaggi collocabili nella sfera cognitivo-razionale, mentre la comunicazione non verbale che utilizza per esempio le funzioni di visualizzazione e manipolazione di immagini permette di raggiungere la sfera emotiva- relazionale toccando altre sensibilitá , competenze e saperi.
Nella fase esaminata, la comunicazione orale ha in particolare funzione di indagine e brainstorming, mentre la scrittura concretizza il percorso di sperimentazione e di apprendimento per tentativi.

Descrivere la funzione svolta dalla LIM nella fase in analisi
La LIM e' qui utilizzata soprattutto dagli studenti e svolge la funzione di superficie di proiezione e scrittura, manipolazione e interazione con i contenuti. Si tratta pertanto di un ambiente integrato di sviluppo e apprendimento, reso possibile dalla visualizzazione in grande di oggetti.

STEP n° 7
Descrizione della fase
Vengono forniti spunti di approfondimento sugli argomenti trattati attraverso la navigazione di siti Internet accuramente selezionati. Vengono presentate immagini e animazioni tratte da siti relativi alla geometria frattale (www.frattali.it), all'omotetia interna come forma di descrizione della natura (curva di Koch e sue animazioni www.wikipedia.it) alla storia della nascita di tale ramo della matematica (video intervista a Mandelbrot su www.youtube.com).

Descrivere i materiali didattici utilizzati
In questa fase dell'attivitá si fa ricorso a contenuti digitali giá disponibili in rete. Il docente prepara tuttavia un elenco delle risorse ipertestuali e ipermediali che possa essere poi utilizzato sia in classe che poi dagli studenti a casa. L'uso di tali contenuti permette di presentare agli studenti un'ampia possibilitá di approfondimenti e collegamenti che potranno essere successivamente sviluppati dagli studenti .

Descrivere le caratteristiche della comunicazione
In questo fase, oltre alla comunicazione verbale, si utilizza la comunicazione testuale, iconico- visiva e video.

Descrivere la funzione svolta dalla LIM nella fase in analisi
La LIM e' qui utilizzata soprattutto come piano di proiezione e come ambiente di integrazione didattica tra diversi codici e canali comunicativi.

STEP n° 8

Descrizione della fase

Fase di metariflessione o 'retroazione'. Riesame critico di quanto svolto e analisi dei diversi codici e del loro contributo nel creare la conoscenza in oggetto.

Descrivere i materiali didattici utilizzati

I materiali didattici utilizzati in questa fase sono le diapositive o 'lavagnate' della lezione stessa che il software LIM memorizza. Esse vengono rivisitate insieme agli studenti, ripercorrendo le varie fasi del progetto , esplicitandole e commentandole. Si desidera in tale fase fornire strategie utili all'apprendimento individuale e in particolare aiutare a formare la cosidetta capacitá di 'imparare a imparare' che potrá accompagnare gli studenti nel loro cammino 'permamente' di apprendimento.

Descrivere le caratteristiche della comunicazione

In tale fase, la comunicazione e' verbale e iconico-visiva.

Descrivere la funzione svolta dalla LIM nella fase in analisi

La LIM in tale fase e' piano di proiezione, ambiente di riflessione e spazio di archivio e documentazione del processo formativo.
Essa e' pertanto definibile evocativamente come 'Luogo di memoria collettiva'.

LIM e Contenuti Didattici Digitali

Elencare i supporti didattici che tipicamente usati nella lezione frontale

Durante la lezione frontale vengono utilizzati i seguenti supporti didattici

Lavagna: supporto didattico 'per eccellenza' per le lezioni di matematica e geometria, luogo di annotazione, disegno e calcolo.

Immagini: illustrano, dove possibile, collegamenti tra la matematica e altri ambiti.

Tabelle numeriche e generali : forniscono dati utili allo svolgimento di operazioni di calcolo.

Formulari: permettono di avere una visione completa dei risultati teorici necessari per affrontare un determinato argomento.

Testi didattici, dipense: permettono di studiare e evidenziare le parti teoriche.

Eserciziari: mettono a disposizione una grande quantitá di esercizi per il consolidamento.

Calcolatrice: supporto per il calcolo.

In relazione alla scelta dei supporti didattici, quali sono le principali differenze che si possono evidenziare tra la didattica in *ambiente digitale* (laboratorio, e-learning) e la didattica in *ambiente non digitale*?

Lavagna: in ambiente digitale oltre ad essere strumento di annotazione, scrittura e disegno e' ambiente integrato di vari codici e canali comunicativi.

Immagini: in ambiente non digitale le immagini sono statiche, ma si prestano ad una visione personalizzata nei tempi e nei modi di fruizione. In ambiente digitale le immagini possono essere dinamiche e animate, possono essere ingradite o rimpicciolite, trascinate e manipolate; tuttavia le immagini su LIM non sempre hanno una fruibilità personale mentre il loro utilizzo in laboratorio informatico dipende della disponibilitá dello stesso.

Tabelle numeriche e generali. Se tali tabelle sono collocate su supporto cartaceo risultano generalmente piú facilmente disponibili e consultabili dagli studenti (che possono averne una copia personale). In realtá tali tabelle risultano spesso di difficile

utilizzo e su supporto cartaceo risulta difficile spiegare ai ragazzi le modalitá di utilizzo (attivitá ottimamente supportata invece in ambiente digitale dalla possibilitá di proiezione in grande e di annotazione).

Formulari. Come per le tabelle, anche i formulari sono generalmente piu' facilmente disponibili e consultabili su supporto cartaceo. Su supporto digitale e'comunque possibile ottenere qualsiasi formula (magari non registrata nei generici formulari cartacei tradizionali) e, attraverso ricerca su rete, trovare informazioni anche sulla sua genesi storica e sulle sue possibili dimostrazioni.

Testi didattici e dispense. I testi in formato cartaceo permettono tempi di riflessione lunghi e profonditá di analisi; pertanto essi vengono tipicamente usati dagli studenti in una fase successiva alla lezione, per supporto allo studio individuale. I testi in formato digitale permettono di preparare e commentare collettivamente in classe i contenuti piú significativi (evidenziandoli) e permettono di abituare ad un approccio critico al testo anche attraverso l'analisi comparativa di piu' testi sullo stesso argomento.

Eserciziari. Su supporto digitale possono essere 'catturati e importati' su una pagina della LIM in modo che sotto il testo si possa svolgere l'esercizio. Questo permette soprattutto per testi lunghi (per esempio problemi di esame di stato) di non dover ricopiare tutto il testo alla lavagna o di leggerlo senza che gli studenti possano visualizzarlo.
Inoltre in ambiente digitale e'possibile l'accesso a esercizi interattivi (spesso a riposte multiple) giá presenti sul web (si vedano per esempio i test su www.matematicamente.it)

Calcolatrice. E' presente solo su supporto digitale e la differenza tra l'uso personale (piú fruibile) e l'uso collettivo su LIM e'che quest'ultimo facilita l'esposizione e la spiegazione di un corretto uso dello strumento e abitua all'analisi dei risultati.

Quali sono le operazioni che docente e studenti realizzano con i supporti didattici in classe?
Con i supporti didattici è possibile sostanzialmente reperire analizzare e comunicare informazioni. E' possibile utilizzare immagini, grafici, tabelle, sussidi testuali e eserciziari.

In relazione alle operazioni sui supporti didattici, quali sono le principali differenze tra *ambiente digitale* e *ambiente non digitale*?
Le principali differenze tra ambiente digitale e non digitale sono individuabili nel fatto che, nel secondo e' presente una forte staticitá dei

supporti siano essi testuali che iconico visuali o testuali. L'ambiente digitale è caratterizzato invece da una grande dinamicitá e flessibilitá e permette l'utilizzo anche di strumenti multimediali (non utilizzabili sul cartaceo) e, come giá detto, l'integrazione tra piú codici e canali comunicativi. Non credo che esistano reali difficoltá nella manipolazione di oggetti immagini e contenuti digitali da parte degli studenti, ma credo esista un rischio di dispersione nello studio dovuto alla grande quantita' di stimoli che occorre imparare/ insegnare a gestire e controllare.

Con l'introduzione della LIM nelle classi cambiano le modalità di insegnamento e di apprendimento, come vi immaginate lo scenario futuro?
La LIM è una superficie sulla quale l'insegnante e gli studenti possono condividere contenuti ed operazioni in un processo di costruzione collaborativa delle conoscenze. A mio parere:
- L'uso della LIM sancisce il passaggio da una forma di cultura piu' prettamente "statica" (propria del libro) ad una cultura "dinamica" (propria dalle nuove tecnologie). Ritengo tuttavia che tale passaggio sia sfumato e che tali forme culturali (statica e dinamica) andranno coesitendo e arrichendosi vicendevolmente.
- La LIM modifichera' l'accezione di "comunicazione" che evolverá nel suo significato da 'trasferimento di messaggi' ad 'accesso all'area relazionale e creativa' (multimedialita' e interattivitá). Anche in questo caso il passaggio non costituisce rottura, ma integrazione delle due modalitá.
- La LIM contribuira' al cambiamento della forma del linguaggio, della lettura, della consultazione e della ricerca dei contenuti che completerá la trasformazione in atto da sequenziale ad associativa (*dal testo all'ipertesto*). Credo, come giá espresso sopra, che le due forme (testo e ipertesto) coesisteranno e che 'non ci libereremo del libro' (Umberto Eco).
- Si evidenzierá la distinzione tra due modelli culturali antropologici: **tradizionale** e **tecnologico**
- Sará opportuno, insieme agli strumenti tecnologici, consegnare agli studenti i metodi, gli strumenti e le competenze necessari per usarli con consapevolezza.