

Percorso Tabelle e Matrici - Introduzione e indicazioni operative

“Una immagine digitale è una tabella a due dimensioni (matrice) costituita da pixel (celle) contenenti ciascuno la codifica di un colore.”

Che cosa sarebbe il web senza immagini? Quel web nel quale gli alunni navigano per la maggior parte del tempo?

Il percorso proposto, che può essere introdotto a partire dal primo biennio di Scuola Secondaria di Secondo grado, vuole avvicinare i ragazzi alla matematica del mondo che ci circonda: partendo da attività con griglie e tabelle, passando per immagini e controimmagini di funzioni, approfondendo le trasformazioni geometriche che permettono di modificare le immagini (ruotarle, ingrandirle, rimpicciolirle,...), si delinea un iter matematico specifico che ha come obiettivo primario quello di esplorare con gli studenti la matematica soggiacente alle immagini digitali evidenziando l'importanza del pensiero matematico nello sviluppo e nella fruizione della moderna tecnologia.

La metodologia utilizzata è quella del *laboratorio di matematica*¹ in cui per laboratorio non si intende un luogo fisico distinto dalla classe ma un insieme di attività volte alla costruzione del sapere. Nel laboratorio di matematica lo studente è protagonista del percorso di apprendimento: come l'apprendista delle botteghe rinascimentali attraverso l'esplorazione, guidato dal capomastro (l'insegnante) costruisce il proprio sapere, autentico e duraturo, non basato su meccanismi preconfezionati da applicare.

Il percorso proposto è realizzabile sia in presenza che online e si propone di sviluppare competenze matematiche e trasversali anche grazie alla possibile integrazione con strumenti digitali quali GeoGebra e Snap!.

Esplorando situazioni problematiche e/o manipolando oggetti concreti o virtuali, gli studenti dovranno formulare ipotesi e soluzioni, confrontarsi fra di loro e condividere idee e strategie; saranno coinvolti attivamente in percorsi che favoriscono ragionamenti e discussioni (talora senza una risposta chiusa ed univoca), in modo da introdurre progressivamente nuovi concetti.

Le attività sono pensate per permettere agli studenti di individuare insieme possibili strategie di risoluzione dei problemi, ricorrendo sia alla manipolazione di materiali sia alla discussione tra pari guidata dall'insegnante.

Il percorso **Tabelle e Matrici** è articolato in cinque Attività. Per ogni Attività è presente una scheda docente, contenente obiettivi disciplinari e trasversali dell'intera attività, eventuali prerequisiti necessari, suggerimenti relativi alla modalità di lavoro, ai materiali necessari e alle tempistiche. Si delinea così un percorso di scoperta e di successivo consolidamento: utilizzando le corrispondenti schede studente, pensate per essere autoconsistenti, l'insegnante può progettare il percorso che più si addice alle esigenze della sua classe.

¹ Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Direzione Generale per la formazione, UMI, Società Italiana di Statistica, Mathesis, Liceo SA Vallisneri (2003). *Matematica 2003. Matematica per il cittadino. Attività didattiche e prove di verifica per un nuovo curriculum di matematica*. Lucca: Matteoni Stampatore.

Il percorso risulta così strutturato:

Attività 1: Familiarizziamo con indici riga e colonna

Attraverso momenti di gioco-sfida, in un percorso di scoperta e riflessione, si fa emergere negli studenti l'importanza di utilizzare una notazione condivisa per indicare le celle di una tabella arrivando a introdurre gli indici di riga e di colonna. Gli studenti familiarizzano quindi con l'uso delle coppie di indici fino a riflettere sulla relazione tra prodotto cartesiano di insiemi e la posizione/rappresentazione delle celle in una griglia.

Attività 2: Le immagini come funzioni

Le tabelle vengono viste come funzioni che a ogni cella (o, meglio, alla coppia dei suoi indici) associano un elemento di un insieme prefissato. Obiettivo dell'attività è infatti comprendere che creare un'immagine equivale a comporre una tabella, cioè a definire una funzione in cui a ogni cella si associa un colore.

Attività 3: Composizione di funzioni e cambio di colore

In questa attività la composizione di funzioni diventa strumento per operare sulle tabelle-immagini e modificare il colore delle sue celle-pixel. Si lavora sulle funzioni con l'obiettivo di comprendere che la composizione di funzioni permette di ottenere alcune modifiche sulle immagini.

Attività 4: Trasformare l'immagine con la composizione di funzioni

Si analizza la composizione di una funzione dell'insieme delle coppie di indici in sé con una funzione tabella. Questa trasformazione dell'immagine richiede una elaborazione più articolata e produce effetti che sono più complessi da evidenziare rispetto al "cambio di colori" della precedente attività. Il confronto tra l'immagine iniziale e l'immagine modificata appare come un "movimento" delle caselle: la percezione del movimento viene accentuata quando la figura modificata è ottenuta, per esempio, tramite una rotazione o una simmetria assiale.

Tale attività pone le basi per affrontare lo studio delle trasformazioni affini, per comprendere come determinare l'equazione cartesiana di una figura trasformata.

Attività 5: Matrici, vettori nel piano e combinazioni lineari

Viene introdotto in modo operativo il concetto di vettore che, attraverso le sue coordinate, descriverà uno spostamento da effettuare. Si procede poi a mostrare come si possano raggiungere tutti i punti di una griglia attraverso opportune combinazioni di alcuni passi assegnati. Sarà il modo, questo, di introdurre l'idea di combinazione lineare, di reticolo piano e di involucro lineare (span) in modo intuitivo e operativo. Nell'ultima fase dell'attività, viene mostrato come una combinazione lineare di due vettori dati si possa esprimere in modo formale attraverso il prodotto di una matrice con un opportuno vettore.

Attività 6: Matrici e trasformazioni affini

Vengono proposte alcune attività che servono a introdurre in modo operativo il concetto di applicazione lineare tra spazi vettoriali. Come nell'attività precedente, non ci si prefigge di essere esaustivi, ma di rendere concreta l'idea che un'applicazione lineare è determinata una volta che siano note le immagini dei versori degli assi cartesiani.

Vengono infine presentati degli spunti per far sì che lo studente possa rifletta su alcune proprietà generali di un'affinità.