

DALLA FORMAZIONE ALLE PRATICHE IN CLASSE

Mi illumino di coniche

Adriana Cagno, Roberta Di Cesare, Aniello Maffettone, Rosalia Papa (docenti)
Sabrina Nappi (tutor)

Area Matematica



Autori: Adriana Cagno, Roberta Di Cesare, Aniello Maffettone, Rosalia Papa
(*docenti*); Sabrina Nappi (*tutor*)

Titolo: Mi illumino di coniche

Disciplina: Matematica

Grado scolastico: Scuola Secondaria di Secondo Grado

Scuola: Istituto Tecnico Industriale Statale

Classi: III, indirizzo biotecnologie ambientali

Parole chiave

sezioni coniche, outdoor, geometria analitica, geogebra.

Abstract

Il contesto è lo studio delle coniche nell'ambito della geometria. I docenti, attraverso attività outdoor e in laboratorio, nelle quali alle procedure vengono privilegiati il problem solving, la ricerca del modello descrittivo di un fatto o di un fenomeno, ed il passaggio dal linguaggio comune a quello matematico, hanno potenziato il lavoro in classe, favorendo la costruzione collettiva dei saperi, la socializzazione e la valorizzazione degli aspetti emotivi della relazione educativa.

Lo studio delle sezioni coniche parte da esperienze replicabili con un approccio laboratoriale per scoperta, al fine di valorizzare gli aspetti intuitivi e sintetici delle costruzioni e giungere successivamente alla formalizzazione delle equazioni. Attraverso questo processo si vuole evitare che gli allievi identifichino le coniche con le loro equazioni e che l'equazione possa essere acquisita con maggiore consapevolezza e in forma più integrata con gli aspetti della geometria sintetica.

Introduzione

Le classi in cui operano i docenti, sono costituite da alunni poco costanti nell'impegno scolastico con superficialità nell'esecuzione delle consegne e problematiche nell'esposizione e

nell'articolazione del pensiero sotteso alla risoluzione dei problemi. Gli stessi prediligono esercizi brevi e ripetitivi rispetto a compiti di realtà. Una scuola di tipo "tradizionale" non è adatta a questo contesto ed i docenti che sperimentano nuove metodologie e approcci didattici hanno potuto constatare che i ragazzi che vengono sottoposti a stimoli diversi, rispondono con vivacità intellettuale e in maniera proficua raggiungendo gli obiettivi fissati. Il contesto della classe terza è caratterizzato dalla presenza di un gruppo di 12 studenti su 15 assidui nella frequenza, due con bisogni educativi speciali ed uno proveniente da un'altra cultura. Lo studio della geometria analitica spesso risulta noiosa, impegnativa e talvolta astratta, è conveniente, quindi, introdurre l'argomento in maniera "leggera" e stimolante ricorrendo a software dinamici e metodologie alternative come MLTV, che favoriscono la riflessione e l'elaborazione di nuovi argomenti partendo da immagini per giungere a scoperte interessanti. L'aula viene allestita con i banchi disposti ad isole di lavoro e l'attività, divisa in 4 fasi, viene organizzata per gruppi eterogenei di alunni ciascuno con un ruolo specifico all'interno del gruppo. In tal modo si favorisce la diversità e la complementarità delle attitudini di ciascun studente.

Contesto

L'Istituto "Leonardo da Vinci", situato al centro di Napoli, è caratterizzato da un bacino di utenza con forte deprivazione culturale e sociale. Gli studenti, spesso improntano i propri rapporti sulla scorta di modelli negativi basati sulla prevaricazione, riconoscono scarso valore al ruolo della Scuola, così come le loro famiglie. Tale scenario rende problematico l'approccio iniziale e impegna i docenti a dedicare un lungo periodo alla gestione del gruppo. Lo Status socio economico e culturale delle famiglie degli studenti si riferisce ad un background familiare di livello basso. Gli Enti Locali sono poco di supporto alla scuola, e le famiglie tendono a partecipare solo a riunioni e/o ricevimenti. Il clima tra colleghi è dialogante e collaborativo. Il territorio dove si colloca l'istituto è caratterizzato principalmente da attività commerciali e per i servizi. Dal racconto dell'esperienza dei docenti, è emerso che il contesto territoriale è stato un elemento neutro nella realizzazione dell'attività proposta, mentre quello di classe ha costituito un punto di forza, sia nella progettazione che nello svolgimento della stessa. La classe 3C, composta da 15 alunni di cui 14 maschi, con uno di loro proveniente da un'altra cultura, ed 1 femmina, è divisa in due parti: da un lato c'è un gruppo di alunni motivati e pronti nel recepire ed eseguire le consegne, e dall'altro alunni che vanno sollecitati e continuamente guidati sia dal punto di vista didattico che relazionale. Sono stati individuati dal consiglio di classe due alunni con bisogni educativi speciali. La provenienza socio economica della classe è omogenea con pochi elementi di provenienza svantaggiata. Ad una prima fase di recupero/consolidamento dei prerequisiti segue lo svolgimento della progettazione condivisa con tutti gli attori interessati. Nella maggior parte delle attività proposte si richiede di lavorare a coppie o divisi in gruppi al fine di favorire l'acquisizione tra pari.

Problema di partenza

Il problema di partenza rientra nell'organizzazione e gestione dell'insegnamento/apprendimento. La difficoltà nell'insegnare matematica nella classe 3C (ma in generale in tutte le classi) dipende dalla contemporanea presenza di alunni particolarmente partecipi e produttivi nei confronti delle attività didattiche proposte in generale, ed in particolare verso la matematica, ed alunni fortemente demotivati e incostanti nell'impegno quotidiano. L'aspetto emotivo relazionale gioca un ruolo fondamentale nell'apprendimento, capita spesso infatti, che l'alunno faccia fatica a comprendere un argomento e rinunci a mettersi in gioco o a provare di migliorare la propria conoscenza a priori. A tal proposito si ritiene necessario lavorare sull'autostima dell'alunno prima che sui contenuti disciplinari, adottando metodologie innovative che permettono di catturare l'interesse della classe per promuovere e/o consolidare argomenti, al fine di apprezzare anche piccoli miglioramenti da parte di ciascun alunno. E' importante, concordano i docenti, preparare lezioni in modo che gli studenti possano fare collegamenti, produrre domande e suggerimenti, sviluppare autocritica e pensiero attivo per migliorare il proprio metodo di studio. Inoltre, occorre creare una sorta di routine che abitui gli studenti ad esprimere il proprio pensiero e a costruire percorsi di apprendimento in gruppi di lavoro al fine di favorire la socializzazione, l'integrazione e il recupero dell'autostima.

Obiettivi

Sezioni coniche con approccio intuitivo mediante l'uso di materiale di vario tipo, l'osservazione di immagini di oggetti o di ombre in situazioni reali, la visualizzazione di figure e di animazioni ottenute con software di geometria dinamica.

- Circonferenza, parabola, ellisse, iperbole nell'ambito della geometria analitica.

Gli obiettivi di apprendimento trasversali che si intendono perseguire in special modo sono:

- Favorire il pensiero critico: saper analizzare informazioni, situazioni ed esperienze in modo oggettivo.
- Favorire la creatività: Nella realtà di tutti noi il pensiero creativo serve per pensare ad alternative possibili, avere idee originali nella ricerca di soluzioni.

Contenuti disciplinari

Le coniche: definizione come luoghi geometrici e loro rappresentazione nel piano cartesiano [settore tecnologico].

Ritorna utile fare un discorso dal generale al particolare, presentando tutte le curve coniche contemporaneamente in modo che i ragazzi riescano più facilmente a individuare analogie e processi validi per affrontare problemi riguardanti le loro equazioni. Questo approccio viene ispirato da quanto riportato dalle Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di

apprendimento - Linee generali e competenze: "Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo"

<https://www.istruzione.it/alternanza/allegati/NORMATIVA%20ASL/INDICAZIONI%20NAZIONALI%20PER%20I%20LICEI.pdf>

Metodologia: strumenti, strategie e organizzazione del lavoro

L'attività è stata presentata con la metodologia MLTV al fine di favorire la riflessione e l'elaborazione degli argomenti riguardanti le coniche, attraverso stimoli visivi, permettendo così agli studenti di osservare, riflettere e formulare domande che conducono a interessanti scoperte e approfondimenti.

La classe è stata divisa in gruppi eterogenei, tendendo a bilanciare le caratteristiche degli studenti per favorire la diversità e la complementarità delle competenze e delle attitudini all'interno di ciascun gruppo. Ogni alunno ha assunto un ruolo specifico: relatore, verbalizzatore e controllore. L'aula è stata organizzata con i banchi ad isole di lavoro ed il ruolo dell'insegnante è stato quello del facilitatore. L'approccio laboratoriale per scoperta consente di valorizzare gli aspetti intuitivi e sintetici delle costruzioni delle coniche e di arrivare successivamente alla formalizzazione delle loro equazioni, in modo da evitare che gli allievi identifichino le coniche con le loro equazioni. Attraverso questo processo si ritiene che l'equazione possa essere acquisita con maggiore consapevolezza e in forma più integrata con gli aspetti della geometria sintetica. Partire da un problema legato al quotidiano degli studenti ha da subito catturato la loro attenzione ed ha permesso di consolidare i loro saperi.

Articolazione dell'intervento/attività

Le fasi dell'attività svolta prendono spunto dall'attività M@t.abel

<https://biblioteca.indire.it/risorsa/view/742/coniche-dallo-spazio-al-piano> con adattamenti nell'implementazione.

1° FASE

L'insegnante ha predisposto il setting d'aula con i banchi disposti ad isola per permettere l'attuazione dei lavori di gruppo degli alunni in maniera casuale (per ordine di arrivo in classe) ed ha lasciato sui banchi fogli bianchi dove poter scrivere. Successivamente ha chiesto ai componenti di ciascun gruppo di dare un nome al proprio gruppo e di assegnarsi, di comune accordo, i ruoli precedentemente illustrati: relatore, verbalizzatore e controllore. Attraverso la routine SEE- THINK - WONDER gli studenti sono stati invitati a prendere una torcia, a proiettare il fascio di luce sul piano del banco e ad osservarlo. Successivamente ne hanno modificato la direzione del fascio di luce e evidenziato i contorni per poter fotografare le forme ottenute e

descriverle. La discussione matematica ha avuto quindi l'obiettivo di far comprendere agli studenti:

- 1) la differenza tra le coniche e le altre curve,
- 2) da cosa deriva il nome "coniche"
- 3) il nome corretto alle curve che si osservano.

L'insegnante ha predisposto una bacheca virtuale dove far caricare agli studenti il materiale che man mano hanno prodotto nei vari step.

<https://it.padlet.com/docentepapa/cono-di-luce-p73fsbfwnahu6bpq>

<https://it.padlet.com/docentepapa/le-coniche-con-geogebra-nmqvb69j5luxq6vh>

2° Fase

Gli studenti singolarmente, come consegna per casa, hanno scattato foto di monumenti e/o costruzioni che richiamavano le coniche studiate. Utilizzando l'app Google lens hanno eseguito il riconoscimento fotografico, successivamente hanno selezionato e riportato le foto scattate in un unico ppt. Il compito chiedeva di associare le immagini delle curve osservate nella realtà e di classificare con le forme delle coniche corrispondenti. I gruppi hanno collaborato tra loro e valutato i lavori degli altri gruppi in una sorta di peer to peer, dividendosi i compiti e rispettando le scadenze delle consegne richieste, in un clima sereno e partecipativo. La partecipazione è stata attiva e produttiva da parte di tutti gli studenti, che hanno discusso sui modelli reali delle coniche passando poi alla loro classificazione.

3° FASE

La terza fase ha previsto l'introduzione costruttiva delle coniche come luoghi geometrici e l'esplorazione delle proprietà delle coniche con un software di geometria dinamica.

Si propone agli studenti la costruzione fisica di una conica a scelta mediante l'uso di materiale povero: spago, scotch, matita, carta, riga, compasso. Gli alunni mostrano entusiasmo nell'attività manuale, anche se qualcuno manifesta difficoltà nell'esecuzione. L'attività procede con l'esplorazione di file mediante l'uso del software Geogebra. L'insegnante, infatti, predispone una scheda in geogebra per l'osservazione delle caratteristiche della parabola. Gli studenti applicano le conoscenze acquisite cimentandosi nell'uso del software ed apprezzano la dinamicità e l'immediatezza dello stesso, tanto da affermare che questa attività rispetto alla precedente ha richiesto "meno sforzo". L'attività è stata inclusiva coinvolgendo studenti

normalmente meno partecipativi. Tutte le fasi sono state riportate sulla bacheca virtuale padlet predisposta dall'insegnante.

<https://www.geogebra.org/m/h4egfemm#material/feznsrnm>

<https://www.geogebra.org/m/h4egfemm#material/gunpstsg>

L'attività laboratoriale con l'uso di geogebra ha previsto tempi maggiori per raggiungere l'obiettivo di far acquisire l'equazione di una conica con maggiore consapevolezza, e pertanto sono state dedicate più ore.

L'attività può presentare alcune difficoltà, ad esempio nel reperimento di materiale previsto nella fase 2, che si ritiene strategica per presentare l'argomento delle coniche in modo coeso e nella sua interezza, dato che mira a far comprendere ai ragazzi la comune origine delle curve, superando il bias cognitivo di 4 curve a sé stanti.

Data l'eccessiva luce nella stanza, non è stato possibile osservare bene le sezioni coniche, e pertanto in aggiunta sono stati mostrati due video non previsti nella programmazione iniziale (uno sul cono di Apollonio tratto dal film Agorà e un altro collegato alla fisica che seziona un cono di fili di nylon con una lama di luce).

<https://www.youtube.com/watch?v=cxu58KEVzpl>

<https://www.youtube.com/watch?v=KzvQuEgDRNs>

L'approccio laboratoriale ha consentito un apprendimento attivo da parte degli studenti, che sono stati coinvolti direttamente nella costruzione dei concetti. Elementi per la valutazione sono stati: l'impegno, l'accuratezza nell'eseguire le consegne, la collaborazione nel gruppo nella costruzione della conoscenza, la capacità di elaborazione personale. Nello sviluppo dell'attività è stato possibile stabilire collegamenti STEAM giocando con la luce e con l'arte.

Materiali di riferimento dall'offerta formativa

L'attività è stata tratta dal progetto m@t.abel:

Coniche dallo spazio al piano

Autori: S. Beltrame, M. Dalé, R. Ruganti, L. Tomasi

Grado scolastico: scuola secondaria di II grado – II biennio – classe III

Link diretto:

<https://biblioteca.indire.it/risorsa/view/742/coniche-dallo-spazio-al-piano>