

MATEMATICA IN GIOCO INIZIARE IL LICEO CLASSICO APRENDO UNA NUOVA PROSPETTIVA

di Luca Ronchi*

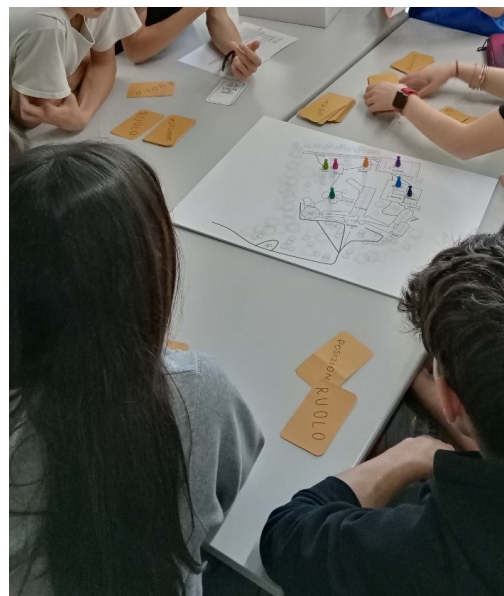
Tra le tante questioni che si pongono all'inizio di un percorso liceale di matematica, è particolarmente interessante tenere una direzione precisa di carattere metodologico, ancor prima che di contenuto: occorre far percepire ai ragazzi nella matematica del liceo, tanto quanto nelle altre discipline, un cambio di prospettiva, un diverso modo di "vedere" attraverso quella materia. Senza questa preoccupazione, sarà difficile il rapporto con una disciplina spesso poco apprezzata, se non apertamente rifiutata, e considerata non come risorsa ma come ostacolo.

* Docente di Matematica e Fisica al Liceo Classico dell'Istituto Sacro Cuore di Milano.

Iniziando la Secondaria Superiore, per quanto riguarda i contenuti disciplinari, è necessaria una significativa ricognizione della situazione cognitiva dei ragazzi, per condurre la necessaria ripresa delle nozioni e procedure di aritmetica già acquisite negli anni precedenti, senza dare per scontato nulla del percorso precedente. Infatti, negli otto anni di scuola già frequentati - primaria e secondaria di primo grado - i ragazzi hanno accumulato un notevole bagaglio di concetti, procedure e nozioni, e la semplice ripresa (il famoso ripasso!) dei metodi e dei principali argomenti è riduttiva, sia rispetto alla mole delle conoscenze e competenze acquisite, sia soprattutto per poter mettere fondamenta profonde per le costruzioni future: è necessario un approfondito lavoro di sintesi per poter affrontare i passi successivi

Anzitutto aumentare la consapevolezza matematica superando i preconcetti

Il progetto *Matematica in gioco*, che ho proposto alle classi prime del Liceo Classico dell'Istituto Sacro Cuore di Milano, negli anni scolastici 2022-2023 e 2023-2024, si inserisce in questo momento didattico di passaggio. Nelle prime lezioni dell'anno, evitando di partire con espressioni e calcoli algebrici a raffica, si è sviluppato con i ragazzi un lavoro di riflessione sulle *azioni* che si praticano in matematica, partendo dalla lettura di alcuni racconti di Italo Calvino, tratti dal testo *Palomar* (in particolare *Il prato infinito* e *Il museo di formaggi*) [1]. Sono piacevoli narrazioni nelle quali si riesce a far rintracciare cosa significhi, per esempio, osservare, classificare, definire o misurare, e come mai questi verbi possono essere riferiti alla matematica, prima o insieme a quelli a cui avrebbero pensato loro, quali calcolare o risolvere. Inizia qui una nuova allargata prospettiva!



Quale matematica nel gioco?

Per continuare e approfondire il discorso avviato nell'analisi dei testi linguistici, si è pensato a una sorta di "laboratorio" ancora non direttamente "matematico", ma relativo ai giochi da tavolo, nei quali si possono identificare molte azioni che, anche se non riguardano numeri e figure, esprimono la natura del pensiero matematico. Inoltre, «nel gioco si può spezzare il circolo vizioso regola - applicazione, problema-schema risolutivo che avvilisce l'apprendimento matematico ad addestramento, e si possono reintrodurre invece elementi di intuizione, creatività, prefigurazione, competizione e infine divertimento, che non dovrebbero mancare in nessuna attività matematica» (Raffaella Manara, [2] p.33).

Gli obiettivi di questo progetto si possono identificare in:

- far prendere coscienza agli studenti delle azioni "strutturanti" il "fare matematica", per guadagnare un approccio al pensiero matematico più consapevole e maturo;
- sviluppare negli studenti una sensibilità critica, attenta a ricercare e comprendere lo sviluppo logico di azioni e testi;
- contrastare l'immagine della matematica come disciplina muta, prescrittiva, rigida e non creativa, isolata e non "in dialogo" rispetto alle altre discipline;
- contribuire a sviluppare consapevolezza nella stesura di un testo normativo, imparando a gestire il tempo e le nozioni mantenendo chiarezza e completezza.

Struttura e tempistiche del progetto

Le attività del progetto si sono basate sull'utilizzo di alcuni giochi in scatola, che presuppongono e mettono a tema diverse azioni che rintracciamo nella matematica. Sono state articolate in quattro fasi, che descriviamo.

Prima fase (in classe, 1 ora). Divisa la classe in gruppi (da 4 a 6 ragazzi), a ogni gruppo è stato proposto un diverso gioco in scatola, tra quelli più diffusi e conosciuti. Ciascun gruppo doveva anzitutto leggere, analizzare e comprendere le istruzioni, e poi giocare, in modo da familiarizzare con quel gioco. In seguito, il gruppo discutendo doveva *riconoscere e far emergere* quali fossero le azioni della matematica a esso connesse.

Seconda fase (in classe, 2 ore). Ogni gruppo, a turno, scelto il modo preferito e ritenuto più efficace, ha *descritto* a tutta la classe il gioco che gli è stato assegnato, e ha esposto le proprie considerazioni ai compagni.

Terza fase (a casa). Ogni gruppo ha scelto una o più azioni della matematica e ha *inventato un nuovo gioco*, nel quale doveva essere riconosciuta e stimolata in modo adeguato tale azione.

Quarta fase (in classe, 2 ore + 2 ore). Ogni gruppo ha spiegato il proprio gioco dapprima alla classe, in seguito anche davanti a persone esterne alla scuola, che hanno giudicato l'operato in modo imparziale. Oltre a un confronto con i compagni sulla creatività e sull'efficacia dei giochi inventati, questo momento ha rappresentato la possibilità di comprendere se il lavoro sull'esposizione della seconda fase ha prodotto dei miglioramenti.

Descrizione dettagliata delle attività

Le azioni della matematica emerse nella fase preliminare durante la lettura dei testi di Calvino sono principalmente le seguenti (trascritte nell'ordine in cui sono emerse nell'analisi dei ragazzi):

- Osservare una figura, ma anche un testo
- Descrivere una figura, una proprietà, un'espressione
- Enunciare

- Definire, codificare, astrarre
- Trovare i dati di un problema, impostare un problema
- Analizzare un testo o una figura
- Semplificare, selezionare, evidenziare, scartare
- Calcolare, risolvere
- Ragionare, controllare, correggere
- Dimostrare
- Esercitarsi, sbagliare
- Discutere, confrontarsi

Oltre al grande spettro di azioni che i racconti di Calvino hanno contribuito a far rilevare agli studenti, è interessante osservare l'apparizione del verbo "calcolare" oltre la metà della lista, mentre ci saremmo aspettati questa azione tra le prime, per via della sua scontatezza.

Ciò indica come l'atteggiamento della classe nei confronti della matematica abbia cominciato ad adottare un orizzonte aperto e senza pregiudizi.

Riportiamo qui i giochi proposti nella prima e seconda fase, con alcune delle azioni matematiche che i ragazzi hanno rilevato:

- **Set**: occorre raggruppare tre carte seguendo determinati criteri (forma, colore, numero...).

Azioni: osservare (le diverse caratteristiche), selezionare, scartare, ipotizzare, descrivere (per cercare le somiglianze, ma anche per dare conto agli altri giocatori), controllare, correggere.

- **Taboo**: occorre far indovinare una parola senza pronunciare alcuni termini, che sono "tabù".

Azioni: descrivere e definire (la seconda permette di indovinare più velocemente, ma di solito non è permessa dalle parole Taboo), ipotizzare, ragionare, distinguere, pensare fuori dagli schemi, controllare, discutere.

- **Scotland Yard**: i giocatori devono catturare un altro Mr. X che non mostra la sua posizione, ma dice solo come si sposta sul tabellone.

Azioni: ipotizzare, scartare (alcune ipotesi), ragionare, controllare, classificare (le possibili posizioni), dedurre (la posizione di Mr. X), discutere e confrontarsi

- **La Boca**: si gioca a coppie, i due giocatori devono ricostruire una figura tridimensionale a partire da due visioni piane.

Azioni: osservare, scegliere, comporre insieme, costruire, sbagliare, correggere, ragionare, aspettare (la mossa del compagno), rispettare tutti i fattori.

- **Dixit**: i giocatori devono indovinare la carta scelta da un altro giocatore sulla base di un indizio misterioso.

Azioni: selezionare, ipotizzare, osservare (per interpretare l'immagine, ma anche osservare come giocano i compagni), escludere, discutere, dimostrare, sbagliare.

- **Pictionary**: occorre indovinare la parola che un giocatore disegna.

Azioni: osservare, interpretare, dedurre, aspettare (di avere dati sufficienti), ipotizzare, sbagliare, definire (identificare le caratteristiche principali per rappresentare graficamente la parola da scoprire).

Nessuno di questi giochi è propriamente matematico o necessita di qualche conoscenza matematica per giocare. La scelta è stata fatta proprio in questa direzione: si voleva aiutare gli studenti a comprendere che la maggior parte delle azioni che si svolgono nella matematica, in realtà sono azioni trasversali, che si applicano a diversi ambiti della vita.

I ragazzi hanno accettato questa provocazione e le azioni che hanno identificato sono in alcuni casi davvero interessanti.

Verso l'invenzione

Senza altro le più impegnative erano la terza e quarta fase, per la quale i gruppi hanno avuto a disposizione circa due settimane per *progettare* un proprio gioco, compito sicuramente più significativo e complesso, nel quale si sono visti i ragazzi dispiegare la loro inventiva e creatività, anche se non tutti hanno saputo organizzare il loro lavoro in modo efficiente, ritrovandosi a volte a dover ripiegare su scelte più semplici di quanto voluto, per mancanza di tempo.

Prima della realizzazione concreta dei materiali, gli studenti hanno raccontato brevemente il gioco inventato alla classe per sottoporre le proprie idee a un primo test, dovendo anche in questa occasione parlare in pubblico, stavolta però riguardo ad argomenti personali e non precostituiti.

Una volta realizzati concretamente i giochi, è stata dedicata un'ulteriore ora a che ciascun gruppo testasse il gioco inventato da un altro gruppo, compilando una scheda di commento: realizzare effettivamente il gioco è stato utilissimo a mostrare eventuali lacune e ad apprezzare particolari soluzioni originali. Tutti gli studenti si sono approcciati ai lavori degli altri gruppi con il giusto antagonismo, ma con grande rispetto.

Infine i ragazzi hanno raccontato il proprio gioco a un giudice esterno alla scuola e al progetto, che ha decretato poi il gioco migliore secondo i criteri di originalità, aderenza alla consegna ed esposizione.

Produzioni e ricadute dell'attività

Questi sono due esempi dei giochi che i ragazzi hanno inventato, a cominciare dalla scelta del nome: si può apprezzare come abbiano colto lo scopo della richiesta e utilizzato le risorse del lavoro precedente in modo davvero interessante e creativo!

1) Hide from the seeker: si gioca con un tabellone che raffigura la pianta della nostra scuola, le cui caselle corrispondono a determinati ambienti. Uno dei giocatori deve riuscire a scappare dalla scuola senza che gli altri lo prendano. Nessuno sa il ruolo degli altri giocatori, ma solo il proprio. Per spostarsi nelle varie caselle i giocatori devono superare delle prove, come il gioco dei mimi, taboo, o risolvere un enigma. Le azioni su cui si basa sono: osservare (il comportamento e le mosse degli altri), ipotizzare una strategia, scartare le ipotesi che non funzionano.

2) Min&Mag: si gioca in due, ciascuno dei giocatori ha delle carte con un numero (intero relativo) che pesca all'inizio della partita. Per accumulare punti occorre tirare un dado con + o -, e un dado con > o <. L'attaccante vince se la somma o la sottrazione (a seconda del risultato del primo dado) è maggiore o minore (a seconda del risultato del secondo dado) del valore indicato da un terzo dado (le cui facce hanno numeri interi relativi). Ci sono anche delle carte di aiuto che possono modificare i valori delle carte in possesso (per esempio sommando 2).



Le azioni su cui si basa sono: ipotizzare una strategia, calcolare, confrontare.

Riflessioni

In un momento finale di dialogo e riflessione, a progetto terminato, gli studenti hanno espresso (quasi all'unanimità) considerazioni alquanto interessanti, e ne riporto alcune.

a. l'importanza e la bellezza del lavoro in gruppo (da non sottovalutare mai):

Sicuramente è stato molto importante collaborare bene con tutta la squadra, se anche una sola persona non faceva la sua parte il gioco non sarebbe venuto! Ho capito anche che creare dei giochi in scatola è molto difficile: noi abbiamo impiegato tanto per trovare l'idea giusta! (A.M.)

Da questo percorso ho imparato come sia fondamentale lavorare in gruppo. Infatti nella creazione di questo gioco io ero partita con la mia idea, ed ero convinta che essa fosse perfetta. Invece con il confronto con gli altri lo abbiamo corretto, modificato rendendolo migliore. È fondamentale avere altri che ti correggono sotto punti di vista che tu non avevi notato. (L.M.)

b. le azioni della matematica sono azioni che riguardano un orizzonte molto più ampio, che fuoriesce dai confini della disciplina e può produrre un approccio nuovo alla matematica:

Ho scoperto che le azioni della matematica non si trovano solo nell'ambito della materia stessa ma si possano trovare anche all'interno dei giochi, nella realtà che ci avvolge di cui sono alla base. (L.F.)

Da questo percorso ho imparato che la matematica, o meglio, le sue azioni, si nascondono ovunque. Questo mi ha aiutata a creare dei legami mentali tra la realtà pratica e il mondo della matematica che potrebbero aiutarmi in futuro se dovessi avere problemi a comprendere nuovi concetti troppo astratti. Ho anche acquisito nuove esperienze nell'organizzare il mio tempo per coordinarlo meglio a quello dei miei compagni di gruppo. (E.C.)

Il legame tra i giochi e la matematica, ovvero la strategia, i tentativi, la capacità di guardare le cose dall'alto per poter comprendere meglio la via da seguire. (P.M.)

c. di conseguenza, la matematica non si riduce solo a poche azioni meccaniche, ma insegna un modo nuovo di utilizzare la ragione:

Da questo percorso ho imparato che studiare la matematica non è solo calcolare. Infatti, abbiamo trovato molte azioni, tra cui alcune che prima di questo percorso avrei utilizzato solo in altri contesti. (C.C.)

Questo lavoro mi ha permesso di vedere come la matematica non si trovi solo nei numeri o nei problemi geometrici, ma in tutti gli ambiti della vita. Potrebbe infatti sembrarci inutile imparare a memoria teoremi o formule che non ci ritroviamo a usare al di fuori della scuola. Il loro apprendimento non è infatti legato strettamente allo svolgimento di quell'espressione o di quel problema, ma ci serve per lo sviluppo di un ragionamento che poi ci aiuterà nel trovare una via in situazioni che apparentemente potrebbero non centrare con la matematica, ma che per la loro risoluzione richiedono un pensiero che essa ci sviluppa. (M.L.)

Una valutazione didattica

Alle loro considerazioni l'insegnante affianca le proprie, in particolare a riguardo del lavoro svolto sull'*esposizione*, che comprensibilmente solo pochi studenti hanno evidenziato nei loro commenti, non potendo averne piena consapevolezza.

Probabilmente il fatto che le loro esposizioni/narrazioni non fossero fine a se stesse o finalizzate a una interrogazione, ma dirette a farsi comprendere dai compagni, sono servite per quasi tutti i ragazzi a migliorare le capacità espositive in termini di linguaggio e sintesi, cosa che certamente porterà, e ha già cominciato a portare, buoni frutti anche nello studio della matematica.

Infatti, chiedendo l'anno successivo una riflessione personale agli studenti che avevano svolto il progetto, su che cosa ritenessero che gli fosse rimasto di tale percorso, alcuni ragazzi hanno rilevato:

a. il valore del lavoro a gruppi, che ha avuto ripercussioni fino a un anno di distanza perché ha contribuito a creare nuovi rapporti tra compagni che non si conoscevano bene (o addirittura che non si volevano conoscere!).

b. legami semplici ma significativi con i giochi utilizzati o creati. Per esempio:

[Ho ripensato al progetto dei giochi] in particolare quando abbiamo fatto il percorso sulle figure equiscomponibili. Perché mi aveva fatto venire in mente al gioco che ho creato con il mio gruppo. Per vincere si dovevano usare molto le figure geometriche e capire come assemblare una figura più grande, partendo da una più piccola. (G.C.)

c. l'utilità del lavoro sull'esposizione. Per esempio:

Mi sono ritornati in mente i lavori fatti sulla scrittura delle regole, sulle quali era richiesto una grande cura e una particolare attenzione alla logica nella loro composizione. Tutto infatti doveva avere un filo logico e risultare chiaro, senza omettere particolari fondamentali. Nel lavoro fatto sui ragionamenti [svolto in seconda] mi è tornato utile ritornare al filo logico usato nei giochi. (G.M.)

d. un approccio alla matematica più significativo e concreto. Per esempio:

Le riflessioni sulle azioni della matematica, presenti in cose di tutti i giorni come i giochi in scatola, mi hanno aiutato a connettere il mio studio della matematica al concreto, rendendolo più facilmente comprensibile e sopportabile. (E.C.)

La riflessione sulle azioni della matematica è stata utile nello studio perché ho scoperto di poter allenare il mio sguardo a vedere per esempio un problema non solo dal punto di vista geometrico, ma anche algebrico e a essere in grado di scegliere quale mi porta alla soluzione nel modo più conveniente. A distanza di un anno reputo che questo lavoro sia stato d'aiuto e, anche se l'utilizzo delle azioni matematiche è stato implicito, credo che averci riflettuto sopra ne abbia reso il meccanismo più fluido e la possibilità di scelta più ampia (C.O.)

A conclusione si può affermare che, anche se il percorso svolto è stato oneroso in termini di tempo (7 ore totali), ha costituito un'esperienza "laboratoriale" che ha piantato semi di consapevolezza in ciascun ragazzo, semi che germoglieranno negli anni.

Uno dei semi più importanti, che forse gli studenti non possono notare da soli, ma che è decisivo per l'insegnante, è che svolgendo un progetto in cui i ragazzi sono stati accompagnati a guardare alla matematica con occhi nuovi, si è raggiunto un livello di significato della disciplina più profondo. E come avviene in ogni reale esperienza di senso, si è instaurato un rapporto classe-docente più solido, consolidando la fiducia reciproca, come si è riscontrato durante il secondo anno.

Luca Ronchi

Docente di Matematica e Fisica al Liceo Classico dell'Istituto Sacro Cuore di Milano.

L'esperienza descritta è stata presentata nel Gruppo di Ricerca di Matematica per la Scuola Secondaria di II grado dell'Associazione Culturale Il Rischio Educativo nell'anno 2022- 2023.

[1] I. Calvino, *Palomar*, Mondadori, 1994

[2] R. Manara, *La matematica e la realtà. Linee di metodo*, Marietti, 2002

