

## 6. Il Sudoku in classe

Cosimo Cardellicchio, ricercatore del CNR di Bari, autore di un ottimo libro che cito in bibliografia, scrive, nell'articolo già citato nell'introduzione, quanto segue: «Benjamin Franklin, scienziato, filantropo e politico di rilievo nell'America del XVIII secolo (uno dei Padri della Patria degli Stati Uniti), ricordava quanto tempo aveva dedicato in gioventù alla costruzione dei quadrati magici e si rammaricava che quel tempo, forse, avrebbe potuto essere impiegato in modo migliore (Martin Gardner, *Giochi Matematici* in *Le Scienze*, Luglio 1976). Noi, che siamo giocatori, ci chiediamo invece se Franklin avrebbe avuto una così brillante carriera, se in gioventù non avesse giocato con i quadrati magici, perché giocare con questi puzzle, probabilmente, è stato per lui un'ottima palestra di corretti ragionamenti».

Solo pochi mesi fa è stato pubblicato un libello dal titolo "La scuola dei giochi", poi divenuto oggetto del dibattito culturale italiano, all'interno dei maggiori quotidiani nazionali: Umberto Galimberti ha dedicato un pezzo che ha preso un'intera pagina su *La Repubblica*, dal titolo "Giocatori in cattedra", in data 13/4/2005 e, in seguito, Giorgio De Rienzo ha chiosato con un articolo su *Il Corriere della Sera* "Quegli adulti fuori gioco" in data 23/4/2005 per concludere, che io sappia, con il Venerdì di *Repubblica* che, il 29/4/2005, pubblicava il pezzo "Se studiare è un po' come giocare" (in un articolo non firmato).

Credo molto nella "Scuola dei giochi", per come è stata descritta da Pier Aldo Rovatti e Davide Zoletto nel loro libro citato in bibliografia. È assolutamente condivisibile l'assunto che la scuola dei giochi non sia semplicemente quella nella quale si portano dei giochi, ma quella dove insegnanti ed alunni "colludono", nel senso di giocare insieme. Trovo tuttavia che sia molto utile, al fine di avviare questo genere di circolo virtuoso, partire proprio dal gioco che può, e deve, essere inserito non come strumento di mera adesione alle teorie secondo le quali il gioco è un ottimo veicolo di formazione, ma come strumento appositamente preparato e finalizzato agli obiettivi disciplinari della propria materia. In altre parole, col gioco si può rompere il ghiaccio e il gioco è ben distante dall'essere un trastullo col quale perdere del tempo in classe. Così sarà percepito se non verrà introdotto dopo attenta riflessione, cosciente progettazione e verifica continua dei feedback della classe. Umberto Galimberti, riprendendo teorie consolidate<sup>1</sup>, scrive: «Naturalmente per accedervi [alla scuola dei giochi] è necessario sapere che cos'è un gioco e fuoriuscire da quel luogo comune che ritiene il gioco una faccenda per bambini che si contrappone alla serietà della vita adulta. Questo pregiudizio si fonda su due fraintendimenti. Il primo assimila il gioco allo spazio della libertà, della creatività, dell'evasione dalla realtà, dell'assenza di regole, il secondo fa coincidere la serietà con l'aderenza alla realtà, l'assiduità, la buona volontà non esente dal sacrificio, l'impegno, la costrizione. Tutte cose spiacevoli, da cui i ragazzi generalmente rifuggono. In realtà le cose non stanno così, perché il gioco prevede delle regole che, non osservate, mettono subito il giocatore "fuori gioco". Se così non si facesse, tutti gli altri giocatori non saprebbero più "a che gioco si gioca". Senza regole, infatti, il gioco non si costituisce e nessuno si divertirebbe. Quindi il gioco ha una sua serietà e non è l'antecedente della serietà, non è un'attività tipica della fase infantile da cui ci si congeda quando si diventa adulti. Il problema semmai è un altro: "Non si può insegnare a giocare". Si possono insegnare le regole del gioco, queste regole possono essere apprese da tutti, ma poi non è detto che uno "si metta in gioco" che voglia mostrare agli altri le sue attitudini o le sue inettitudini, che voglia "giocarsi" la faccia, e allora si dispone ai bordi del campo a vedere gli altri che giocano. A questo punto è possibile chiedersi: quanti insegnanti si mettono in gioco e quanti studenti sono in gioco e non invece ai bordi del campo?».

Partendo dalla mia esperienza concreta, citerò a titolo di esempio una "collusione" avvenuta nell'inverno dell'anno scolastico 2004/5 presso la Scuola Elementare "De Scalzi" a Genova. Tenendo un'attività di ludoteca in orario extra scolastico, ho introdotto *Ulysses*, un gioco di Andrea Angiolino e Pier Giorgio Paglia, che prende spunto dall'Odissea per portare i giocatori in

---

<sup>1</sup> Si veda "Homo Ludens", riportato in bibliografia e tutto ciò che da questo libro è disceso.  
download [www.maecla.it](http://www.maecla.it) – area Bibliografia Matematica

meccaniche che possiamo anche guardare da un punto di vista matematico astratto. Ad ogni modo in quest'occasione, giocando una partita con ragazzini di quarta elementare ho avuto modo di coinvolgerli e di raccontare loro molte cose dell'opera di Omero, sotto lo sguardo incredulo di una genitrice che con gli occhi mi diceva<sup>2</sup>: "pensavo di avere iscritto mio figlio ad un'attività marginale, invece vedo che qui si fa cultura". Ho fatto del mio meglio (dando fondo alle mie reminiscenze in materia), ma certo una maestra preparata in materia avrebbe potuto essere ancora più efficace. In un'altra occasione ho parlato delle regole del mercato, partendo dal precetto musulmano "nella contrattazione sta il giusto prezzo", introdotto in occasione di una partita de "I coloni di Catan", dove i giocatori sono chiamati a cooperare, pur essendo lo scopo di ciascuno quello di evolvere la propria "egoistica" posizione. Presso l'Istituto Einaudi, dove svolgevo il mio tirocinio per la Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario, ho avuto modo di "giocare" a Forza 4, in una pausa, introducendo di fatto i ragazzi di una prima ai concetti di if-then-else che molti di loro vedranno in terza, qualora scegliessero la strada che conduce al diploma di ragioniere programmatore. Molti alunni arrivano in classe con i quotidiani gratuiti distribuiti per strada. In quelle pagine ci sono molti spunti per "colludere" con loro, spunti che possono essere colti da insegnanti di molte discipline, tra questi il Sudoku.

Il Sudoku, mi pare, è anch'esso una miniera d'oro di occasioni a portata di mano di molte discipline ed è una ghiotta occasione per collusioni pluridisciplinari. Leggendo queste pagine avete già incontrato i quadrati magici nell'ambito della storia dell'arte, dove appaiono sia in tempi antichi, che moderni o modernissimi. Non è il mio campo, ma penso che un'insegnante di questa materia potrebbe tessere la sua tela proponendo lezioni, anche in compresenza, proprio a partire da questi spunti. Gli esempi che ho citato dei quadrati magici presenti nell'opera di Dührer e Subirachs (Melanconia e Sagrada Familla) sono solo due tra tanti possibili e sarei lieto se gli insegnanti di Storia dell'Arte, o chiunque sia attento osservatore, me ne segnalasse altri.

Sono moltissimi gli elementi collegati con il Sudoku che hanno una propria collocazione storica. Non sono tanti gli insegnanti di lettere in grado di contestualizzare storicamente le conoscenze matematiche, ma sono tanti i laureati in matematica che hanno affrontato diversi esami di Storia della Matematica e che quindi possono coordinarsi per fare emergere altri collegamenti multidisciplinari dando senso e sostanza alle lezioni in compresenza. Abbiamo già detto che il quadrato greco latino<sup>3</sup> utilizza questa nomenclatura perché nella sua costruzione Eulero utilizzò caratteri greci da un lato e latini dall'altro. Non ci sono quindi "motivi storici" più antichi, ma è pur vero che di quadrati magici letterali (a partire da quello di Pompei, poi ritrovato in molte altre parti dell'impero romano) ce ne sono diversi esempi<sup>4</sup> e altri possono essere costruiti istruendo gli allievi nell'arte dell'anagramma che può anche essere punto di partenza per lo studio di acronimi, acrostici, palindromi e via discorrendo. Il Sudoku può essere giocato sul tavoliere dello Scrabble/Scarabeo<sup>5</sup>, cosa che permette di introdurre un altro modo di avviare una "collusione" tra allievi ed insegnanti. Tutto questo parte dal Sudoku, ma la conversazione può poi essere diretta in ben altri ambiti, quelli disciplinari propri di ciascuno.

A margine di una lezione del prof. Marco Borga, autore di un testo di fondamenti della matematica<sup>6</sup>, ho avuto modo di tracciare un parallelo tra "il Sudoku" e "una teoria assiomatica" che mi permette di proporre una metafora che può essere utilizzata dai colleghi che si trovino a spiegare gli assiomi fondamentali, ad esempio della geometria. È così possibile mostrare che un Sudoku può

<sup>2</sup> Trattandosi di interpretazione di sguardi e linguaggio corporeo, non posso escludere che si tratti di una mia illazione.

<sup>3</sup> Altrimenti detto "quadrato di Eulero".

<sup>4</sup> Anche in questo caso, sarei lieto se i lettori mi spedissero le loro fotografie di questo genere di reperti.

<sup>5</sup> Avevo pensato ad una commistione tra lo Scrabble/Scarabeo e il Sudoku mentre scrivevo questo libro, l'amico Enzo Bartolini, esperto di giochi di parole, fungendo da revisore di bozze, ha elaborato una sua idea meglio strutturata e ho ritenuto utile accoglierla nel capitolo "Errore. L'origine riferimento non è stata trovata." riconoscendo, in questa, le idee che avevo avuto io stesso, nel mio piccolo.

<sup>6</sup> Ben diversi sono i "fondamenti di matematica" dai "fondamenti della matematica". Una semplice preposizione articolata determina un campo di studi totalmente diverso. I primi sono le basi che vengono gettate in qualsiasi corso introduttivo alla matematica, i secondi sono le riflessioni epistemologiche e financo filosofiche sulla matematica.

essere dedotto da indizi/assiomi iniziali, ma che si può trasformare un assioma in teorema, quando si è in grado di dedurlo dagli altri assiomi, esattamente come in un Sudoku è possibile cancellare un numero, se questo è determinato da quelli sopravvissuti alla cancellazione del medesimo, mantenendo intatta la soluzione raggiungibile da quella situazione. Iterando il procedimento si giunge, passo dopo passo, ad un "Sudoku minimo" al di là del quale ci si trova di fronte ad un bivio: cancellando ulteriormente un numero non consente di ricostruire, poi, tutto il Sudoku. Ed ecco che si può mostrare come una geometria non euclidea nasca dalla negazione di un assioma e come questo porti ad un mondo totalmente diverso. Ma, prima ancora, che senza tutti gli assiomi necessari, non si arriva lontano (senza il quinto postulato di Euclide, non si riescono a dimostrare molti teoremi della geometria classica, a loro volta fecondi di risultati).

Ottenuto un "Sudoku minimo", cioè con un numero minimo di indizi, cambiando uno di questi si arriva ad una soluzione diversa. Ma possono anche succedere cose assai strane: non si giunge a nulla, oppure si ottengono soluzioni multiple. Ed è cambiato solo un dettaglio.

Al di là di questa suggestione culturale, che ho utilizzato io stesso in classe a partire da un Mini Sudoku per introdurre "la geometria" in una seconda dell'Istituto Einaudi di Genova (Ragioneria), credo sia utile ribadire alcuni concetti matematici ed informatici che possono essere affrontati a partire dal Sudoku, sui quali mi sono soffermato nei capitoli precedenti. La matematica combinatoria è senz'altro il primo punto. Il concetto di numero minimo di informazioni necessarie per ricostruire un Sudoku può fungere da spunto per parlare di "minimi e massimi", ma anche di compressione dell'informazione. I numeri utilizzati per definire un Sudoku sono delle icone e questo ci permette di introdurre le basi numeriche collegando poi queste con quelle ancora oggi usate comunemente: oltre alla base dieci, la base due per i calcolatori e la base sessagesimale per minuti primi e minuti secondi sono gli esempi più ovvii. I sistemi di equazioni lineari, il loro sottodimensionamento o sovradimensionamento, insomma, la cardinalità della matrice associata ad un sistema lineare e il conseguente ordine di grandezza delle soluzioni che ci aspettiamo da un sudoku al variare delle dimensioni del medesimo e dei vincoli sul tappeto (quelli del quadrato magico di Eulero, quelli del Sudoku e quelli del Sudoku perfetto proposto in queste pagine). Il Sudoku come problema di soddisfacimento dei vincoli e i problemi di ricerca di soluzione con tempi polinomiali e non polinomiali, possono essere illustrati dopo essersi saldamente situati nell'ambito di questo gioco. Considerazioni sui quadrati perfetti, la conseguente suddivisione di un quadrato in sottoquadrati, o di rettangoli (come illustrato nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), sono elementi che possono essere collegati alla scomposizione in fattori, quindi già alle scuole medie ed elementari. Anche il concetto di simmetria centrale e laterale può essere introdotto dall'osservazione dei diagrammi presenti sui giornali. Certamente altre idee possono essere accostate a partire dal Sudoku e sarei ben lieto se i colleghi, magari a partire dalle proprie esperienze scolastiche, volessero segnalarmele. Io ho cercato di parlarne il più possibile diffusamente, anche se non certo in maniera esaustiva, lungo tutto il capitolo dedicato alla Matematica del Sudoku. Innumerevoli sono anche i collegamenti con l'informatica dove i ragazzi possono essere chiamati ad adoperarsi in molti modi. Implementazione di algoritmi risolutivi e ricerca del diagramma minimo per la soluzione di un Sudoku, ma anche studio di un'interfaccia grafica e realizzazione di pagine dinamiche per l'ausilio via web. Non si pensi che allievi più piccoli non possano esercitarsi con l'informatica del Sudoku. Molte delle funzioni che ho predisposto nel foglio elettronico di cui ho raccontato, possono essere implementate anche dai ragazzi delle scuole medie, ho mostrato nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, come questi possano essere efficacemente coinvolti nei giochi di logica, proprio a partire dal Sudoku. Laddove si ritenessero i mini Sudoku troppo semplice, possono esserne creati di sei caselle di lato, suddividendo in rettangoli di tre caselle per due. Nell'ambito delle scuole medie può essere introdotto "Il gioku del Sudoku" e parallelamente lo Scrabble o lo Scarabeo. Il primo "gioco logico matematico", il secondo "gioco logico letterario" che si fondano su principi meccanici molto simili e possono quindi creare un ponte tra discipline diverse ed essere occasione di lezioni in compresenza.

## Sommario

A scuola di Sudoku.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Prefazione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
1. Introduzione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
1.1 Perché questo libro e a chi è rivolto .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
1.2 Ringraziamenti .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2. Che cos'è un Sudoku .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.1 Il vocabolo "Sudoku" .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.2 Nomenclatura: Super, Maxi, Jumbo.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.3 Il diagramma e la notazione .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3. Storia del Sudoku .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1 I quadrati magici.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.2 I quadrati latini e greco/latini .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3 I giochi con i quadrati, parenti stretti del Sudoku.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.1 Il quadrato dei 15 e il cubo di Rubik. ....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.2 Il "puzzle Sudoku": logica deduttiva per bambini.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.3 OXXO, un po' Othello, un po' Forza 4 e un po' Sudoku.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.4 Variazioni sul tema: Sudoku e rettangoli .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.4 Il Sudoku nel mondo .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.4.1 Il Sudoku su internet .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.5 Il Sudoku in Italia.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4. La matematica e il Sudoku .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.1 Numeri od icone?.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.2 Una o più soluzioni?.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.3 Scommesse ed ipotesi.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4 Quanti numeri occorrono in partenza per completare il Sudoku?.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.5 Il Sudoku è un compressore d'informazione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.6 Il Sudoku è un problema di soddisfacimento di vincoli.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.7 Il Sudoku è un problema non polinomiale completo .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8 Quante soluzioni del Sudoku esistono? .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8.1 Tutte le soluzioni del Mini Sudoku .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.9 Quanti problemi di Sudoku esistono?.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5. Metodi di soluzione .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.1 Cancella e concludi: non resta che metterlo lì (sliding o slicing) .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.1.1 Si può cancellare a seguito di qualche deduzione .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.1.2 Seminare indizi per il finale: "o qui, o lì" .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.1.3 Se due numeri sono qui o lì, non ci può essere altro (celle gemelle).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.1.4 In quale ordine conviene cancellare .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2 Interseca e concludi: non ci può che essere quel numero (rising o raising).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.2.1 Due celle gemelle, servono per intersecare .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.3 La via della disperazione: scommettere.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.3.1 Cancellare e scommettere, assieme .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.4 La soluzione con il calcolatore .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.5 Strumenti di ausilio alla soluzione, senza barare .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.6 Sudoku semplice, medio, difficile e... diabolico.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
6. Il Sudoku in classe.....	1
7. Esempi di soluzione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.1 Il Sudoku de Il Secolo XIX .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.1.1 Infine.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2 Il primo Sudoku in Italia .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.3 Diagrammi con soluzioni multiple .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.4 Il Sudoku di Repubblica.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.5 Il Sudoku di DipiùTV.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
8. Il decalogo dei consigli per i sudokisti .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
9. Il Gioco di Società del Sudoku .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
10. I Sudoku giganti: gara di risoluzione per le scuole.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
11. Postfazione (di Andrea Angiolino).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Quarta di copertina .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Bibliografia.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Breve pomposo ritratto .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Sommario .....	4