

Progetto **Teatro in Matematica** a cura di **Maria Eugenia D'Aquino**

I 7 ponti e il mistero dei grafi

di **Riccardo Mini**

con **Maria Eugenia D'Aquino, Riccardo Magherini, Vladimir Todisco Grande, Marco Pezza**

costumi **Maria Eugenia D'Aquino**

regia di **Valentina Colorni**

consulenza matematica del Prof. **Alberto Colorni**, docente di Ricerca Operativa al Politecnico di Milano

Cosa hanno in comune il trasporto degli alunni, il Sudoku, l'organizzazione dei voli di una compagnia aerea, la pulizia delle strade di una città, la metropolitana di Londra, una formula chimica, la colorazione delle carte geografiche, la rete Internet? Apparentemente nulla, in realtà uno dei più potenti strumenti che la matematica ha creato per rappresentare, studiare, risolvere i suoi problemi: i grafi.

Un grafo è un insieme di "cose" - *punti*, **nodi**, *i vertici del grafo* - aventi un qualche tipo di connessione tra loro - *linee*, **archi**. Dove questi oggetti effettivamente si trovino, non ha alcun'importanza, né cosa essi esattamente siano: ognuno ha la libertà di interpretare queste strutture astratte come meglio crede, adattandole ai problemi concreti che si trova a dover affrontare. Ai nodi e agli archi possono essere associate delle informazioni, utilizzate poi per mostrare o per analizzare situazioni diverse.

Così, *la rete del metrò*, con le sue fermate e le sue linee, costituisce un grafo: in esso vengono ignorate alcune informazioni, ad esempio le reali distanze tra le fermate, ma poste in rilievo altre, ad esempio le linee, rossa, verde, gialla, con i **nodi** d'interscambio. Ancora: *gli scali aeroportuali* sono i **nodi** e *le tratte* sono gli **archi** del grafo che rappresentano l'organizzazione di una compagnia aerea. *I punti di raccolta degli scolari* e i percorsi per raggiungerli rappresentano un grafo su cui è possibile risolvere il problema di trovare il percorso migliore, ad esempio il più veloce. *Le molecole* e i loro legami sono spesso rappresentate come grafi.

La rete Internet è un caso forse più noto sotto gli occhi di tutti: il grafo evidenzia i **nodi** con gli *indirizzi* - ormai un numero elevatissimo - e gli **archi** con i *link* che collegano un sito a un altro; quando cerchiamo una parola con un motore tipo Google o Yahoo ci viene mostrata una lista di siti, che è creata in base al numero di link che "chiamano" ciascun sito.

E il Sudoku? Cosa c'entra? La risposta durante lo spettacolo ...

Lo spettacolo viaggia nel mondo dei grafi sotto forma di un giallo, ambientato nella città di Königsberg, dove nel 1736 nacque la teoria dei grafi ad opera del grande matematico svizzero Leonardo Eulero, che qui viveva.

Una serie di misteri alla cui soluzione un impavido detective giungerà, dopo aver tentato varie strade, proprio grazie all'aiuto di un grafo. Una Königsberg, la nostra, che non è quella reale, ma un'altra, immaginata, astratta, quasi stilizzata. Una serie di punti e di linee: o per meglio dire un grafo, appunto.

Un modo divertente di esplorare un affascinante ramo della matematica che va sotto il nome di "**teoria dei grafi**" e che, dietro un nome all'apparenza misterioso, nasconde il segreto per trovare la "via maestra", la via più breve, la via più ambita e ricercata da tutti gli uomini, dalla notte dei tempi ad oggi. Attraverso la matematica e per mezzo dei grafi potremmo non smarrirci più per vie traverse, sperperare tempo e danaro, prendere direzioni sbagliate senza poter tornare indietro.

Note a cura dell'autore Riccardo Mini

"questa città sembra un pesce". E' stata l'impressione che ho avuto la prima volta che ho visto lo schizzo settecentesco della città di Königsberg, con i suoi sette ponti. Un documento importante, perché su di esso si è basato Eulero per dimostrare che non è possibile percorrere i sette ponti in un unico tragitto senza passare due volte dallo stesso ponte. Un quesito un po' futile, si potrà pensare, ma nel risolverlo Eulero ha inventato la teoria dei grafi.

Alla base della teoria sta un'astrazione, una capacità di vedere le cose "privandole" di tutti quei dettagli che non servono alla risoluzione del problema. Nel problema dei sette ponti, ad esempio, Eulero trasforma Königsberg in un intreccio di poche linee e punti, detti nodi, che rappresentano le zone della città unite dai ponti.

Mi ha affascinato fin da subito questa implicazione, secondo cui è la capacità di vedere le cose in modo diverso dal consueto ad aiutarci a risolvere gli enigmi e capire il mondo. Mi ha fatto pensare allo sguardo magico che hanno i bambini. E l'enigma mi ha fatto immediatamente pensare ad un giallo da risolvere. Così è nato il personaggio di Karl Kant, un investigatore un po' bambino, che nessuno prende veramente sul serio, ma che alla fine trova il colpevole, proprio perché vede le cose in modo diverso. Abita naturalmente a Königsberg - la città che gli sembra un pesce - ed è estremamente metodico, come noi italiani ci immaginiamo essere i tedeschi e come era anche Kant, il filosofo anch'egli abitante di Königsberg, che con il nostro Karl condivide, oltre alla residenza, anche il cognome. Quando non indaga, Karl passa il suo tempo disegnando, un'attività che non è solo un passatempo, quanto una forma di meditazione. E' una pratica che gli permette di astrarsi, appunto, dalle cose, e prendere le distanze dal "samsara" del mondo, pieno di illusioni. E' grazie a questa capacità che riesce a non farsi irretire da Doren, la ex-amante riemersa dal passato, che vorrebbe sedurlo per farla franca.

Un 'modello' di regia a cura di Valentina Colorni

I grafi sono uno strumento di astrazione. Cioè: nel disegnare un grafo conservo solo le informazioni che mi servono; tutto il resto si può eliminare. Abbiamo cercato di richiamare questo procedimento nella messa in scena dello spettacolo.

Il detective Karl Kant si trova a dover risolvere due casi, che si scoprirà poi essere collegati tra loro. Lo abbiamo immaginato come un tipo meticoloso, pignolo, vagamente ispirato agli aneddoti su Kant e gli abbiamo assegnato un luogo, fuori dallo spazio dell'azione scenica, dove dialoga con il pubblico e analizza le due questioni da risolvere. La postazione di Karl è un luogo astratto, un luogo dove tacciano i sentimenti, le passioni, le pulsioni dei personaggi e nella quiete egli può creare quegli strumenti, i grafi, che gli permettono di isolare i due problemi e individuarne la chiave. Karl e gli altri personaggi che si agitano sul palco, rappresentano la vita nella sua realtà, con tutti gli amori, i rancori, le passioni, le delusioni e le speranze.