**DESCRIZIONE HEX**

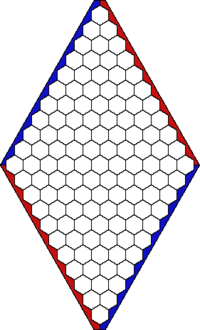
Hex è un [gioco da tavolo](http://it.wikipedia.org/wiki/Gioco_da_tavolo) inventato indipendentemente dal [premio Nobel per l'economia](http://it.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel_per_l%27economia) statunitense [John Nash](http://it.wikipedia.org/wiki/John_Nash) e dal matematico danese [Piet Hein](http://it.wikipedia.org/wiki/Piet_Hein" \o "Piet Hein).

Nel 1942, Piet Hein, poeta e matematico danese, presentò agli studenti dell'Istituto di Fisica Teorica Niels Bohr di Copenaghen un nuovo gioco, battezzato *Poligon*. Hein, famoso per alcuni giochi matematici raccontò agli studenti che l'idea gli era venuta in mente studiando il problema dei quattro colori, il famoso teorema di topologia, risolto soltanto nel 1977, secondo il quale sono sufficienti quattro colori per disegnare una carta geografica in modo che i paesi confinanti abbiano sempre colori diversi. Il gioco ebbe un immediato successo fra gli studenti.

Indipendentemente da Piet Hein, il premio Nobel John Nash riscoprì il gioco, nel 1948, quand'era studente all'Università di Princeton. Nash ha il merito di aver sviluppato l'analisi della strategia del gioco, dimostrando come l'*Hex*, le cui regole si imparano velocemente, abbia poi una strategia talmente ricca e complessa da catturare qualsiasi appassionato di giochi matematici. Gli studenti dell'Istituto di Matematica di Princeton iniziarono a giocare a *Nash*, come venne battezzato il nuovo gioco, sulle piastrelle esagonali dei bagni dell'Istituto.

Il nome *Hex* verrà dato soltanto nel 1952, a una delle prime versioni commerciali del gioco.   
L'Hex può essere considerato un lontano cugino del GO e si gioca su una scacchiera romboidale a celle esagonali. Gli esagoni sono generalmente 11 per lato. Due lati opposti del rombo hanno lo stesso colore.

**Scopo e regole**

*[](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Hex_board.png)*In una scacchiera romboidale con caselle esagonali, i due giocatori devono disporre le proprie pedine in modo da formare un percorso continuo tra i due lati opposti del proprio colore (ad ogni giocatore sono associati due lati non adiacenti del [rombo](http://it.wikipedia.org/wiki/Rombo_(geometria))).

La scacchiera può avere varie dimensioni, il gioco solitamente prevede 10×10 o 11×11 caselle, ma [Nash](http://it.wikipedia.org/wiki/John_Nash) trovò la configurazione migliore con una scacchiera di 14×14 caselle.

I giocatori alternativamente pongono una pedina in una casella esagonale della scacchiera. L'obiettivo del giocatore rosso è di formare un percorso continuo che connette i due lati rossi della scacchiera, l'obiettivo del giocatore blu è connettere i lati blu collocando, ovviamente, le pedine sugli esagoni non ancora occupati. Uno dei giocatori ha a disposizione un certo numero di pedine blu e l'altro di pedine rosse. La catena può essere tortuosa a piacimento, ma deve essere continua.

In questo gioco non esistono pareggi: è stato dimostrato matematicamente dallo stesso Nash nel 1949, ma le argomentazioni non sono di certo alla portata di allievi della scuola del secondo o terzo ciclo. Può essere però interessante sperimentare in pratica che se si prendono 61 pedine a disposizione del primo giocatore e le 60 del secondo (il primo giocatore ne ha una in più perché inizia per primo) e si sistemano a casaccio nelle 121 caselle, quando si avrà terminato è possibile scoprire che nel caos generale presente sulla scacchiera, comunque si formerà una fila di pedine che collegherà i 2 lati di un colore o dell’altro.

Si può dimostrare matematicamente che man mano che il tavoliere si riempie, l’unico modo per impedire all’avversario di costituire una catena ininterrotta tra i due lati del suo colore é quello di creare una catena ininterrotta tra i due lati del proprio colore. Per questo motivo pensare in maniera difensiva o offensiva é indifferente. Anzi spesso cambiare prospettiva permette di trovare delle mosse migliori. Se si è indecisi su come migliorare la propria catena di pezzi, potrebbe essere efficace pensare a quale mossa dia più fastidio alla catena di pezzi dell’avversario.

Come ha dimostrato Nash, esiste una strategia vincente per il primo giocatore; ma nessuno finora è riuscito a trovarla. La ricerca della strategia vincente è una sfida per tutti i matematici, fra i quali il gioco è molto popolare. Lo stesso Einstein aveva sulla sua scrivania, nello studio di Princeton, una scacchiera dell'Hex. Per bilanciare questo vantaggio sono state introdotte diverse varianti di gioco. Nelle partite tra esperti viene introdotta la regola dello “*swap*” (scambio): dopo che il primo giocatore ha eseguito la sua prima mossa (e solo allora) il secondo giocatore può decidere se continuare a giocare normalmente o se effettuare lo scambio. In quest’ultimo caso i due giocatori si scambiano i colori, la pedina giocata resta sul tavoliere e il gioco ricomincia dal primo giocatore (senza più possibilità di scambio). Questa regola induce il primo giocatore a creare una posizione equilibrata con la sua prima. Nel caso di partite con i ragazzi sconsigliamo inizialmente questa regola, in quanto i ragazzi devono prima prendere confidenza con il gioco. Si consiglia invece di non permettere al primo giocatore di inserire la sua pedina nel centro della scacchiera, cosa che avvantaggerebbe il primo giocatore.

**COME LAVORARE IN CLASSE (dai 7 ai 10 anni)**

**CLASSI DI RIFERIMENTO**

Il gioco ha delle regole veramente molto semplici e si presta bene ad essere utilizzato con classi di studenti dai 7 ai 10 anni, per un primo approccio al pensiero strategico-deduttivo.

**TRAGUARDI DI APPRENDIMENTO**

Attraverso questo gioco, lo studente è stimolato a:

-costruire ragionamenti, fondandosi su ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri;

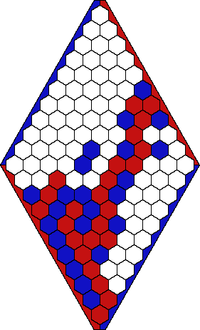
- riconoscere, denominare, descrivere e rappresentare figure (del piano e dello spazio), relazioni e strutture legate all’interpretazione della realtà o a una loro matematizzazione e modellizzazione.

**DISCIPLINE COINVOLTE**

Matematica

**ATTIVITA’**

**Prima fase** (spiegazione della procedura - consegna)

[](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Hex_game_over.png)La prima fase del lavoro è dedicata alla rilettura delle regole in modo da accertarsi che tutti gli allievi abbiano ben compreso lo scopo e le possibili mosse da attuare. Spesso gli allievi confondono il significato di linea continua con linea dritta, e tendono a costruire una linea dritta senza porre attenzione ad una tattica vera e propria. Inoltre è bene precisare che non è necessario inserire le pedine una attaccata all’altra in ogni mossa, ma assicurarsi che alla fine della partita si sia costruita una linea continua.

Si consiglia di preparare (o far preparare dagli allievi) un cartellone (simile a [regole\_HEX](regole_HEX.pdf)) dove è riportato in modo semplice e chiaro tutto ciò che gli allievi devono sapere per poter giocare. Potrebbe essere utile specificare con qualche esempio grafico un possibile percorso continuo che unisce due lati dello stesso colore. Questa fase è particolarmente importante perché permette agli allievi di rifarsi alle regole del gioco in caso di controversia o di necessità di giustificazione di una mossa.

*Una partita di Hex vinta dal giocatore rosso*

Il docente propone una partita tra lui e un allievo, mentre il resto della classe assiste. Sarà cura del docente ad ogni mossa chiedere se rientra in una possibile azione oppure no. Di seguito cede il suo posto ad un allievo.

**Seconda fase** (partite a coppie)

Si formano gruppi di 3 allievi, dove a rotazione 2 giocano e 1 tiene traccia delle mosse attuate.

Si devono giocare almeno 3 partite (ogni allievo gioca con un compagno diverso). In questa fase i ragazzi applicano le regole , prendono decisioni, agiscono, si rendono conto un po’ alla volta che non è una buona strategia inserire le pedine in posizioni a caso, oppure seguire il percorso dell’avversario. Il docente gira tra i banchi e si assicura che non ci siano difficoltà.

**Terza fase** (discussione a grande gruppo)

Sfruttando la versione gigante del gioco il docente ragiona con gli allievi sulle possibili strategie da utilizzare in griglie più semplici, cercando di capire se esistono mosse vincenti per il primo o per il secondo giocatore.

Per analizzare qualche strategia, converrà iniziare con scacchiere più piccole di quella convenzionale. Su una scacchiera 2 x 2, di quattro esagoni, ad esempio, vince sempre il giocatore che fa la prima mossa. E’ importante che gli allievi lo sperimentino e riescano a giustificarlo. Su una scacchiera 3 x 3, si provi a verificare che il primo giocatore vince in tre mosse, se occupa l'esagono centrale.

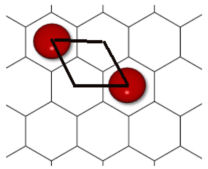
Su una scacchiera 4 x 4 vince ancora il primo giocatore, in cinque o sei mosse, se occupa uno degli esagoni indicati in figura in grigio, sulla diagonale minore del rombo. Su una scacchiera 5 x 5 si può ancora dimostrare che vince il primo giocatore in sei mosse, se occupa l'esagono centrale. Su scacchiere di dimensioni maggiori l'analisi del gioco diventa terribilmente complicata e finora nessuno è riuscito ad andare oltre l'analisi della scacchiera 7 x 7 (quest’ultima arrivata solo nel 2002). Con gli allievi di SE non è dunque auspicabile entrare in una trattazione troppo complessa. A partire dal 2016, utilizzando algoritmi molto sofisticati, le scacchiere di Hex fino alla dimensione 9 × 9 sono state completamente risolte.

**Quarta fase** (analisi e spiegazione di alcune semplici strategie)

Probabilmente dall’analisi del gioco su griglie più piccole e dalle ripetute partite sono emerse alcune semplici strategie e tattiche di gioco che è bene a questo punto sottolineare e far emergere con più chiarezza.

Una delle idee fondamentali nel gioco è quella di creare delle configurazioni che portano a connettere con certezza punti diversi. Una tattica molto efficace, ad esempio, é quella di creare una “doppia minaccia”. Se con una pedina minacciamo due diversi tipi di connessione, spesso l’avversario potrà rispondere ad uno solo di essi. Per i bambini di scuola elementare può essere abbastanza intuitivo capire la seguente configurazione:

**Il ponte**

Il ponte é la formazione tattica basilare dell’Hex. Consiste in due pedine del proprio colore separate da due caselle libere. Queste due pedine sono virtualmente collegate, e non é necessario giocare una pedina che le colleghi effettivamente, se non alla fine della partita o quando l’avversario minacci la connessione. Infatti, in qualsiasi momento l’avversario giochi in uno dei due spazi liberi del ponte, noi potremo occupare l’altro, assicurandoci la connessione. Un classico errore dei principianti é quello di giocare tutte le pedine adiacenti a proprie pedine già presenti sul tavoliere. Il ponte permette di sviluppare una catena molto più velocemente senza perdere nulla in termini di sicurezza di connessione. Gli spazi vuoti verranno poi riempiti con calma a fine partita.

**COME LAVORARE IN CLASSE (dai 10 ai 14 anni)**

**CLASSI DI RIFERIMENTO**

Con le classi di studenti dai 10 ai 14 anni ci si può spingere fino all’analisi e alla messa in pratica di ulteriori tattiche di gioco.

**TRAGUARDI DI APPRENDIMENTO**

Attraverso questo gioco, l’allievo è stimolato a:

- costruire ragionamenti, fondandosi su ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri; esprime e testa congetture dedotte da situazioni reali o astratte;

- sostenere le proprie convinzioni, portando esempi e controesempi adeguati e utilizzando concatenazioni di affermazioni; accettare di cambiare opinione riconoscendo la logica e la correttezza di un’argomentazione altrui.

**DISCIPLINE COINVOLTE**

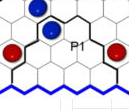
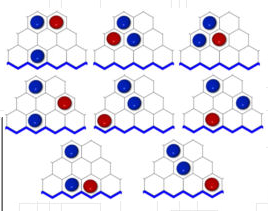
Matematica

**ATTIVITA’**

In aggiunta a quanto già esplicitato in precedenza, con le classi di alunni più grandi è interessante approfondire e sperimentare alcune ulteriori tattiche di gioco. Le configurazioni di cui si parlava in precedenza sono particolarmente importanti perché garantiscono una “zona tranquilla” per il giocatore che le assume. La sicurezza della connessione non dipende dalla situazione sul resto del tavoliere né da chi muove. In pratica i pattern possono essere visti come dei “mini-tavolieri” già analizzati dove uno dei due giocatori può effettuare la connessione a prescindere. Una volta che si sia stabilito un pattern a proprio favore, é inutile giocarvi all’interno fintanto che non lo fa l’avversario. Il pattern più semplice é il ponte, già descritto nel precedente paragrafo. È utile conoscere a fondo queste configurazioni, in modo da risparmiare tempo nell’analisi della posizione. Ad esempio la conoscenza dei pattern evidenziati di seguito rende chiara la vittoria del blu senza bisogno di ulteriore analisi.

**Tamplate**

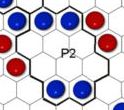
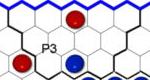
Supponiamo di essere nella seguente situazione:



È possibile notare che l’area evidenziata con un contorno nero in figura costituisce una certezza per il giocatore blu di arrivare al bordo corrispondente. Infatti tutte le possibili mosse del rosso hanno una risposta che assicura il collegamento per mezzo di uno o più ponti.

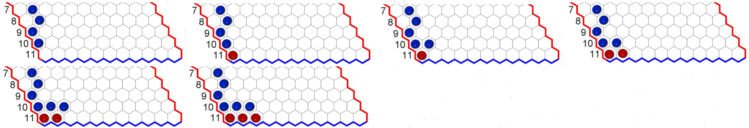
È interessante far trovare tutti i possibili collegamenti agli allievi e far capire che qualsiasi giocata fa il rosso, il giocatore ha sempre la possibilità di giungere al bordo.

In modo analogo per le seguenti due configurazioni:

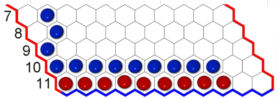
 

**Il muro**

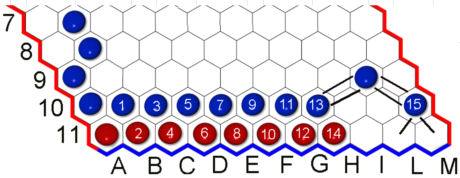
Il muro (detto anche scala o “*ladder*” secondo la nomenclatura inglese) é una configurazione di pedine che si presenta spesso nel gioco. Conoscere lo sviluppo di un muro permette di fare mosse che mostrano la loro pericolosità solo molti turni dopo. Il muro si crea quando uno dei due giocatori sta per connettersi a uno dei due lati e l’avversario é costretto a giocare una fila di pedine connesse per bloccarlo. L’esempio della figura sotto chiarisce il concetto: dalla posizione in alto a sinistra il blu può forzare la creazione di un muro orizzontale.

Una tipica situazione di muro. Il giocatore blu continua a minacciare di connettersi, e il giocatore rosso deve rispondere alla minaccia, formando un muro orizzontale.

Inizialmente può sembrare che il muro sia svantaggioso per il giocatore blu. Nella posizione diagrammata nella figura sotto, infatti, egli non ha fatto alcun progresso rispetto alla situazione iniziale (è ancora ad una casella di distanza dal bordo), mentre il rosso sta costruendo una connessione orizzontale vincente.



La conoscenza dello sviluppo del muro, però, permette di giocare pedine di “appoggio” strategiche, come quella in L9.



Un’altra considerazione che può emergere dagli allievi dopo aver giocato varie partite è quella che conviene cambiare zona del tavoliere quando le cose vanno male. Man mano che si aggiungono pedine la situazione locale si semplifica. Se si pensa che l’avversario abbia modo di forzare una connessione in una zona, non conviene giocare lì fino a che la connessione si materializzi. È più efficace cambiare regione e lasciare la situazione in sospeso: si lasciano all’avversario più possibilità di commettere un errore. Inoltre spesso regioni apparentemente distanti del tavoliere si trovano a interagire per via dei muri o di altri “template” prima descritti. Può quindi capitare che dopo una sequenza di mosse giocate lontano, la posizione nella zona che era stata abbandonata si sia ribaltata a proprio favore.

**Altre scacchiere**

Ci sono diversi altri tipi di scacchiera. Quella che abbiamo presentato e analizzato è la versione "americana" del gioco, mentre quella "europea", riportata in figura, prevede un insieme di triangoli equilateri. In questo caso le pedine non vengono collocate all'interno delle celle, ma sui vertici dei triangoli. Può essere interessante osservare con gli allievi che le due scacchiere sono comunque *topologicamente* equivalenti e non cambia nulla ai fini del gioco. Se nella scacchiera con esagoni cella aveva 6 celle vicine, nel caso della scacchiera triangolare ogni vertice ha 6 vertici contigui. Di fatto si può mostrare che l’una deriva dall’altra unendo i centri rispettivamente degli esagoni o dei triangoli.

|  |
| --- |
| http://www2.polito.it/didattica/polymath/htmlS/probegio/GAMEMATH/Hex/Img/Scacchiera%20quadrata.jpghttp://www2.polito.it/didattica/polymath/htmlS/probegio/GAMEMATH/Hex/Img/Scacchera%20europea.jpg |

**BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**

https://areeweb.polito.it/didattica/polymath/htmlS/probegio/GAMEMATH/Hex/Hex.htm

http://www.pergioco.net/Giochi/Abstrakta/Hex/Hex.htm

https://en.wikipedia.org/wiki/Hex\_(board\_game)

http://hex.kosmanor.com/hex/theory.html