

8 MAGGIO 2013

Secondaria di primo grado: Angela Balestra

### MOTIVAZIONI:

È un argomento che suscita interesse

È un tema che viene applicato nella scienza, nell'economia, nella sociologia, nella biologia....

Indirizza i ragazzi a ragionare in maniera logica

### QUALI OBIETTIVI

Acquisire un atteggiamento che consenta di affrontare semplici situazioni di incertezza applicando strumenti di tipo probabilistico

### COSA DICONO LE INDICAZIONI PER IL CURRICOLO

Negli Obiettivi formativi della 5<sup>a</sup> Primaria si legge

*In situazioni concrete, di una coppia di eventi intuire e cominciare ad argomentare qual è il più probabile, dando una prima quantificazione nei casi più semplici, oppure riconoscere se si tratta di eventi ugualmente probabili.*

Nei Traguardi di competenza della Secondaria di primo grado

*Nelle situazioni di incertezza (vita quotidiana, giochi, ...) si orienta con valutazioni di probabilità.*

Negli Obiettivi formativi della 3<sup>a</sup> secondaria di primo grado

#### *Dati e previsioni*

- Rappresentare insiemi di dati, anche facendo uso di un foglio elettronico. In situazioni significative, confrontare dati al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e delle frequenze relative. Scegliere ed utilizzare valori medi (moda, mediana, media aritmetica) adeguati alla tipologia ed alle caratteristiche dei dati a disposizione. Saper valutare la variabilità di un insieme di dati determinandone, ad esempio, il campo di variazione.
- In semplici situazioni aleatorie, individuare gli eventi elementari, assegnare a essi una probabilità, calcolare la probabilità di qualche evento, scomponendolo in eventi elementari disgiunti.
- Riconoscere coppie di eventi complementari, incompatibili, indipendenti.

### POSSIBILE PERCORSO

**1<sup>a</sup> FASE:** Iniziamo con un gioco

Disporre in una scatola A 1 pallina bianca e 3 nere e in una scatola B 3 palline bianche e 1 nera; e si definisce il gioco: se estrai una pallina bianca vinci un premio. Quale scatola sceglieresti? Chiedere le motivazioni

**2<sup>a</sup> FASE:** Disporre nella scatola A 1 pallina bianca e 2 palline nere, nella scatola B 3 palline bianche e 13 nere. Si definisce il gioco e si pone la stessa domanda.

**Considerazioni didattiche:** Si possono fare delle prove e si vede che la A è più favorevole. Far notare anche nel primo caso che l'uscita della pallina A non è sicura, è incerta in entrambi i casi

Nasce il problema di confrontare il numero delle palline bianche con il totale, quindi con il concetto di rapporto. Si giunge così ad esprimere quantitativamente la probabilità

Attraverso questa quantificazione possiamo confrontare le probabilità di eventi diversi non immediatamente confrontabili fra loro

Si può iniziare a osservare che la probabilità è un numero compreso fra 0 e 1

**3^a FASE:** la probabilità frequentista

**Si eseguono 20 lanci di una moneta a coppie** (un lanciatore e un registratore)

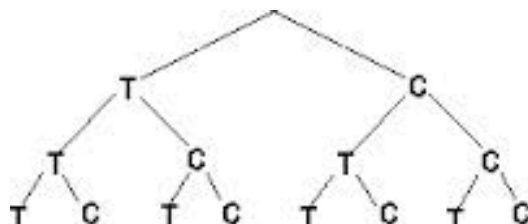
Si registrano i dati 20 alla volta e si calcola la frequenza cumulata. Si costruisce la relativa tabella e il grafico. Si lascia spazio alle osservazioni e conclusioni

**Stesso esperimento con 1 dado e una moneta**

E' immediata la comprensione dell'impossibilità di eventi (esce 9) e della certezza (esce un numero minore di 7)

**4^a FASE:** un tipo di rappresentazione, il grafo.

Lancio di 2 e poi di 3 monete



*L'attività offre diversi spunti per generalizzare e passare dalla rappresentazione grafica a quella simbolica*

*I casi possibili sono ...*

*Se le monete sono  $n$ , i casi possibili sono .....*

*La probabilità che esca TTT è .....*

*La probabilità che esca TTC è la stessa di .....*

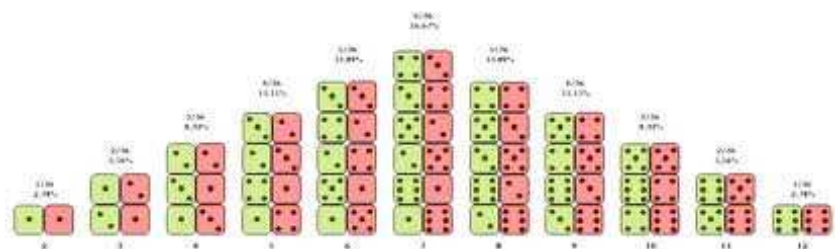
**5^a FASE :** Lancio di 2 dadi e registrazione della somma

Costruire un istogramma con tutti i punteggi ottenuti e le loro frequenze

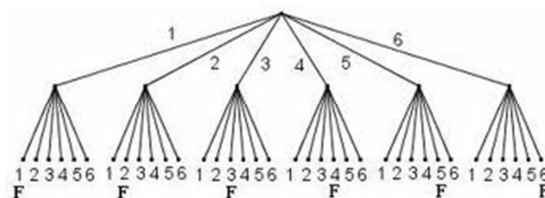
Osservazioni

*Si può integrare il lavoro chiedendo di prendere in considerazione le somme possibili nel lancio di 2 dadi e, per ognuna di esse, le uscite possibili dei dadi per ottenerla*

*Costruire il diagramma e lasciare spazio alle osservazioni. Si farà calcolare la probabilità che la somma sia 2,3... si farà notare che la somma di tutte le probabilità è 1*



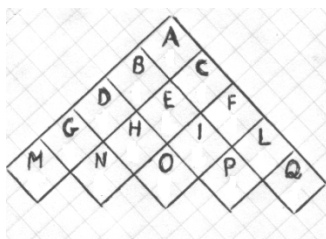
*Si farà costruire il grafo per riuscire a vedere meglio che lanciare due dadi contemporaneamente equivale a lanciare il dado due volte ; l'uscita del primo non ha alcuna influenza sull'uscita del secondo*



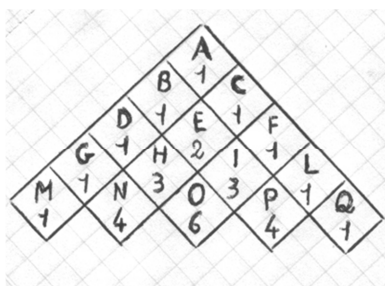
## Un possibile ampliamento: il gioco del soldatino

In A si sistema un soldatino;  
si lancia una moneta

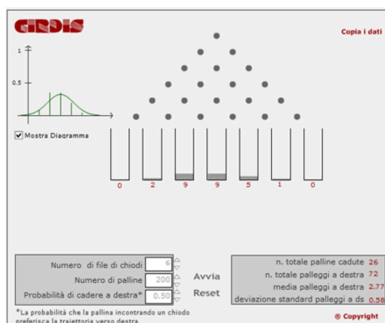
- se viene testa, il soldatino va in basso a destra (cioè in C)
- se viene croce va in basso a sinistra (cioè in B) e così via.
- In quali caselle finali sarà bene scommettere che il soldatino andrà a finire?



Si potrà così ampliare la visione passando al Triangolo di Tartaglia e alle sue molteplici curiosità



Deviando anche per la Tavola di Galton e alla rappresentazione dei dati, la <curva a campana>



[http://cirdis.stat.unipg.it/files/macchina\\_galton/macchina\\_galton/esperimento.htm](http://cirdis.stat.unipg.it/files/macchina_galton/macchina_galton/esperimento.htm)

È la curva più utilizzata nel calcolo delle probabilità e in statistica, perché è un modello adatto alla descrizione di numerosi fenomeni reali. Per la sua forma caratteristica viene anche chiamata "curva a campana". Il nome di "curva normale" suggerisce che essa descrive fenomeni che stanno nella "norma" (La Macchina di Galton illustra meccanicamente il fatto che sotto certe condizioni la distribuzione normale è una buona approssimazione della distribuzione binomiale (sostanzialmente il teorema di De Moivre - Laplace).

## E per terminare ..applicazioni e curiosità

ETNOMATEMATICA

UN ESEMPIO: LE PRATICHE DIVINATORIE

Un esempio è il conteggio mod 4 che regola le modalità di divinazione praticata da una popolazione che vive nelle Isole Caroline, un arcipelago del Pacifico settentrionale.

Lo scopo di questa pratica è ottenere dalle divinità, tramite la figura del divinatore, informazioni sulle vicende della vita quotidiana, quali le questioni d'amore, di malattia, di lavoro...

Lo schema divinatorio è, in questo caso, abbastanza semplice: uno spirito del destino è individuato da una coppia ordinata di numeri (a,b) in cui a e b possono assumere il valore di 1,2,3 o 4. Si

possono così contare 16 spiriti diversi. Se si affiancano due coppie ordinate  $(a,b)$  e  $(a', b')$  si otterranno 256 accoppiamenti differenti, risultato di 16 possibili spiriti del destino della prima coppia e 16 della seconda.

Ma come sono determinati i numeri delle coppie? Con un meccanismo casuale che richiede al cliente di scegliere in un mucchio strisce di strisce realizzate con foglie di cocco, 4 strisce, a cui precedentemente sono stati fatti dei nodi a caso.

Ogni striscia viene messa fra le dita della mano e si inizia a contare secondo l'aritmetica modulare, precisamente mod 4

Ad esempio, se i nodi delle 4 strisce fossero, nell'ordine, 11, 6, 9, 15 si determinerebbe la combinazione  $(3, 2)$   $(5, 3)$  diversa dalla  $(5, 3)$   $(3, 2)$

Il divinatore, figura onorata e ritenuta sacra, ha il compito di interpretare le frasi determinate da questi accostamenti e rispondere in questo modo alle domande dei richiedenti

### **E una “buona” lettura di Ars combinatoria : l’incendio della casa abominevole (Calvino)**

*“Tra poche ore l'assicuratore Skiller verrà a chiedermi i risultati dell'elaboratore, e io non ho ancora inserito gli ordini sui circuiti elettronici che dovranno macinare in un pulviscolo di bit i segreti della vedova Roessler e della sua poco raccomandabile pensione. Là dove sorgeva la casa, [...] ora non è rimasta che qualche maceria fuliginosa. [...] e sui cadaveri inceneriti dei suoi quattro abitanti non s'è trovata alcuna traccia che serva a ricostruire i precedenti di questa solitaria carneficina. [...]*

Più dei corpi parla un quaderno, trovato tra le rovine, interamente bruciato tranne la copertina protetta da una fodera di plastica. Sul frontespizio sta scritto: Relazione sugli atti abominevoli compiuti in questa casa e sul retro un indice analitico comprende dodici voci in ordine alfabetico: Accoltellare, Diffamare, Drogare, Indurre al suicidio, Legare e imbavagliare, Minacciare con pistola, Prostituire, Ricattare, Sedurre, Spiare, Strozzare, Violentare .

*Anche ammettendo che ognuna delle dodici azioni sia stata compiuta da una sola persona ai danni d'una sola altra persona, ricostruire gli avvenimenti è un compito arduo: se i personaggi in questione sono quattro, presi a due a due possono configurare dodici relazioni diverse per ciascuno dei dodici tipi di relazione elencati. Le soluzioni possibili sono dunque dodici alla dodicesima potenza, cioè occorre scegliere tra un numero di soluzioni che ammonta a ottomilaottocentosettantaquattro miliardi, duecentonovantasei milioni, seicentosettantaduemila duecentocinquantasei . Non c'è da stupirsi se la nostra troppo indaffarata polizia ha preferito archiviare l'inchiesta, con la buona ragione che, per quanti delitti possano esser stati commessi, certo i rei sono morti insieme alle vittime. [...]*

### **Bibliografia e siti**

- Elementi di didattica della matematica. Bruno D'Amore, 1999, Pitagora
- La matematica da Pitagora a Newton. Lucio Lombardo Radice, 1992, Riuniti
- Idee per un laboratorio di matematica nella scuola dell'obbligo. Caldelli, D'Amore. La nuova Italia. (1986)
- Racconti matematici, Claudio Bartocci, 2006, Einaudi
- <http://www.archimedes-lab.org/italianversion1b.html>
- <http://dm.unife.it/matematicainsieme/>