UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Percorsi Abilitanti Speciali

ELABORATO FINALE

Relatore: prof. Antonini Samuele
Classe di Abilitazione: A059

Andrea Scampini
Matricola n. 425163

Anno Accademico 2013-2014

Elaborato finale

Con il presente elaborato ho affrontato inizialmente alcuni aspetti del calcolo della probabilità (classica, frequentista, soggettiva), ho analizzato poi le misconceptions (false credenze) di Fischbein, che ci possono condizionare nei ragionamenti sui quesiti probabilistici, in seconda battuta ho ipotizzato un possibile progetto didattico da proporre in classe su 2 misconceptions, tratte dall'esperienza di Fischbein (la prima sulla rappresentatività, la seconda sull'effetto dell'asse del tempo). Nell'ultima parte dell'elaborato ho riportato alcuni dati sul fenomeno del gioco d'azzardo in Italia e sui rischi legati alla dipendenza da gioco, la cosiddetta ludopatia, una piaga sociale, molto attuale, che si sta diffondendo anche tra i giovani.

Un po'di storia sulla nascita del calcolo della probabilità

La nascita del calcolo della probabilità si fa risalire ai due matematici Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1665). Nel corso dei secoli, molti giocatori avevano accumulato tanta esperienza al tavolo da gioco da riuscire a calcolare la probabilità di determinate uscite dei dadi. Avvenne così che sottoposero a Pascal il seguente problema: "Se scommetto con qualcuno che lanciando un solo dado per 4 volte di seguito farò 6 almeno una volta, so dalla mia esperienza che vincerò un po' più spesso di quanto non perderò. Invece se scommetto che lanciando due dadi per 24 volte farò doppio 6 almeno una volta, so dalla mia esperienza che perderò un po' più spesso di quanto vincerò. Domando: Devo fidarmi della mia esperienza? Le mie registrazioni sono corrette? E quali sono le probabilità di vincita in questi due casi?".

Proprio cercando la soluzione del problema, Pascal riuscì a formulare una teoria esauriente del calcolo della probabilità.

Obiettivo di questo fondamentale ramo della matematica è, dunque, individuare le relazioni tra diverse probabilità. In altri termini, note alcune probabilità, permette di calcolarne altre più complesse. Il calcolo della probabilità, seppur sia nato per studiare la possibilità di vincere al gioco, trova oggi sempre più spazio nei più disparati campi della scienza, dalla medicina all'economia, dalla chimica alla fisica.

Riporto tre concezioni di probabilità, quella cosiddetta a priori o classica, quella stimata sulla base della frequenza e quella attribuita come grado di fiducia soggettiva.

1. La concezione classica della probabilità

La probabilità classica viene determinata “a priori” cioè prima che l'evento si verifichi; per poterlo fare dovremo supporre che i possibili risultati elementari siano equiprobabili: ad esempio, lanciando un dado, se il dado non è truccato, possiamo pensare che la possibilità che esca una delle sei facce è sempre la stessa.
Definiamo **probabilità di un evento** il rapporto fra il numero dei casi favorevoli ed il numero dei casi possibili supposti tutti equiprobabili.

Indichiamo la probabilità **p** di un evento **E** con i simboli

$$p = P(E) = \frac{f}{u}$$

Essendo f il numero dei casi favorevoli e u il numero dei casi possibili.

Ad esempio troviamo la probabilità che lanciando un dado esca un numero pari. I numeri pari sono 2, 4, 6 cioe' f=3, i casi possibili sono 1,2,3,4,5,6, cioe' u=6. I risultati sono una frazione o una percentuale. La probabilità di un evento è compresa fra 0 e 1, cioè $0 \leq p \leq 1$, quindi 1 è la probabilità dell’evento certo e 0 è la probabilità dell’evento impossibile.

2. Evento complementare

Dato un evento E, la probabilità del suo evento complementare non (E) è:

$$p(\text{non}(E)) = 1 - p(E)$$

Esempio: un’industria produce cd e rileva che dalla sua produzione esce mediamente lo 0,1% di pezzi difettosi. Calcolare la probabilità che un singolo cd non sia difettoso. Lo 0,1% di pezzi difettosi corrisponde ad una probabilità di 0,001 per l’evento E (cd difettoso), complementare dell’evento da considerare, quindi P(non(E))=1-p(E)=1-0,001= 0,999, che corrisponde in termini percentuali a 99,9%.

3. La legge dei grandi numeri

La problematica legata alla legge dei grandi numeri viene affrontata per raggiungere essenzialmente due obiettivi (Pesci e Reggiani, “Statistica e probabilità, una proposta didattica per la scuola media”, 1988):

1) Far capire che in uno schema di prove ripetute il caso presenta una crescente regolarità: per questo è legato ad alcune delle molteplici applicazioni del calcolo delle probabilità, in campo biologico, economico e fisico.
2) Far capire tecnicamente come si arriva alla legge dei grandi numeri: non è qualcosa di magico, si tratta solo di “contare” bene.

La situazione presentata è il lancio ripetuto di una moneta equilibrata. Aumentando progressivamente il numero di lanci si costruiscono i grafi ad albero relativi, si contano i rami che interessano e si calcolano le rispettive probabilità. Il problema che si pone è quello di vedere come si distribuisce la probabilità nei tre “tronconi” nei quali la frequenza dell’uscita di Testa è, rispettivamente, minore di 1/3, compresa tra 1/3 e 2/3, maggiore di 2/3. Ci si accorge che, all’aumentare del numero di prove, nel troncone centrale si addensa quasi tutta la probabilità (ad es. al 12° lancio, la probabilità che la frequenza di uscita Testa sia compresa fra 1/3 e 2/3 è dell’85%). Aumentando il numero di lanci, ad es. 50, la probabilità che escano da 17 a 33 teste, cioè che la frequenza uscita Testa sia compresa fra 1/3 e 2/3, è del 98,4%, con 100 lanci, invece, la probabilità sale al 99,9%. In realtà la legge dei grandi numeri afferma che la probabilità che il valore della frequenza tenda alla probabilità è uguale a 1. Nell’impostazione classica il valore della probabilità è calcolato a priori, ossia prima che l’esperimento avvenga, mentre il valore della frequenza è un valore a posteriori.

4. La concezione soggettiva della probabilità

Bruno De Finetti ha fissato i fondamenti della concezione soggettiva della probabilità. La probabilità di un evento è la misura del grado di fiducia che una persona attribuisce al verificarsi dell’evento, secondo la sua opinione. Il valore si ottiene effettuando il rapporto fra la somma P che si è disposti a pagare, in una scommessa, e la vincita V che si riceverà nel caso l’evento si verifichi. Vediamo un esempio. “Ad una corsa di cavalli, una persona è disposta a pagare 90 euro per ricevere 120 euro, in caso di vincita di un determinato cavallo. La probabilità di vittoria che attribuisce al cavallo è: p(E)= 90/120= 3/4, cioè 75%. A questo punto possiamo calcolare la quota, a cui è dato il cavallo, facendo 100/75, cioè 1,33. In conclusione la valutazione soggettiva della probabilità porta a considerare il calcolo delle probabilità come una scommessa.

5. Probabilità condizionata

Si definisce probabilità condizionata di un evento B rispetto a un evento A non impossibile e $p(A) \neq 0$, $p(B/A)$, la probabilità di B nell'ipotesi che l'evento A si sia già verificato. La probabilità di B condizionata ad A si calcola: **$p(B/A)= p(A \cap B)/p(A)$.**

Vediamo un esempio: calcolare la probabilità che, nel lancio di un dado, si verifichi l'evento B "esce un numero minore di 4", nell'ipotesi che l'evento A "esce un numero pari"si sia verificato.

$P(B)=3/6=1/2$; $p(A)=3/6=1/2$. L'evento A e B è verificato soltanto nel caso in cui esce il numero 2, quindi $p(A \cap B)=1/6$. La probabilità condizionata, applicando la formula in grassetto, è 1/3. Un caso particolare di probabilità condizionata si ha quando $p(B/A)= p(B)$. Ciò vuol dire che il verificarsi dell'evento A non modifica in nulla l'attribuzione della probabilità di B; si può allora dire che l'evento B non dipende dall'evento A. I due eventi A e B sono indipendenti se e solo se $p(A \cap B)= p(A)* p(B)$.

Vediamo un esempio: si lancia due volte una moneta che può dare Testa o Croce, con probabilità 1/2 per ciascuno dei due eventi. Gli eventi A" il risultato del primo lancio è Testa" e B" il risultato del secondo lancio è Testa" sono tra loro indipendenti? I quattro casi possibili sono TT, TC, CT, CC, con $p=1/4$ per ciascuno dei quattro casi. Nel dettaglio p (T al primo lancio)= 2/4=1/2, p(T al secondo lancio)= 2/4=1/2, p("T al primo lancio" e "T al secondo lancio")= 1/4. Poiché $p(A \cap B)= p(A) * p(B)$, i due eventi sono indipendenti.

6. Le misconceptions in probabilità secondo Fischbein

Fischbein definisce il concetto di intuizione come una conoscenza che appare soggettivamente, direttamente accettabile. Una conoscenza intuitiva, secondo Fischbein, si distingue da una conoscenza basata sull'analisi e sulla logica dal senso di ovvietà, di intrinseca certezza. Ad esempio, siamo sicuri che la somma degli angoli di un triangolo sia 180° perché ci hanno insegnato questo oppure perché possiamo provarlo, ma non è ovvio che debba essere proprio così. D'altro canto il fatto che la minor distanza tra due punti sia una retta ci appare assolutamente vero senza il bisogno di una dimostrazione formale oppure empirica. Nel primo caso siamo di fronte ad una conoscenza non intuitiva, mentre nel secondo caso ad una conoscenza intuitiva.

Per investigare queste misconceptions, Fischbein sottopone a studenti di diversa età, frequentanti la scuola israeliana, un questionario con sette problemi di probabilità (nessuno

degli studenti aveva ricevuto preventivamente alcune nozioni di probabilità, inoltre gli studenti non ricevono informazioni riguardo lo scopo della sperimentazione). I sette problemi sono relativi a ben note misconceptions. Il questionario viene somministrato a ciascun gruppo di studenti, in classe e viene concessa un'ora di tempo per lo svolgimento.
Il primo quesito è inerente la rappresentatività: "Nel gioco del lotto, uno deve scegliere 6 numeri da un totale di 40. Vered ha scelto 1,2,3,4,5,6. Ruth ha scelto 39,1, 17,33,8,27. Chi ha la maggiore probabilità di vincere?" Ruth ha la maggiore probabilità di vincere (misconception). Normalmente si è propensi a non scommettere su una sequenza regolare, come quella di Vered, ma a preferire una sequenza irregolare come quella di Ruth, pensando che meglio rappresenti il tipo di risultati del lancio di una moneta. In realtà i due ragazzi hanno la stessa probabilità di vincere, perché la probabilità è indipendente dalla sestina scelta. La probabilità in entrambi i casi è 1 su 3838380. Secondo Fischbein, le persone tendono a stimare la probabilità di un evento, tenendo conto di quanto bene rappresenti alcuni aspetti della popolazione di origine.
Il secondo problema invece riguarda il lancio di una moneta. Quando lanci una moneta, può uscire testa o croce. Ronni ha lanciato con un dito una moneta tre volte e in tutti e tre i casi è uscita testa. Ronni vuole lanciare di nuovo la moneta. Qual è la probabilità che esca testa per la quarta volta? La misconception in questo caso è questa: la probabilità che esca testa è minore della probabilità che esca croce, in realtà la risposta corretta è la stessa probabilità (50% testa, 50% croce). Secondo Fischbein, quando uno lancia una moneta 3 volte e ottiene 3 teste è portato a credere che il quarto lancio sia più probabile ottenere croce. Questa misconception viene definita "negative recency effect" (effetto negativo recente) oppure "the gambler's fallacy" (falsa credenza del giocatore d'azzardo), mentre la convinzione che sia più probabile al quarto lancio l'uscita di testa di nuovo, sulla base di una implicita o esplicita ipotesi che le condizioni non fossero favorevoli è chiamata "the positive recency effect"(effetto positivo recente). Gli effetti sopra descritti, a mio parere, consistono nel considerare che, pur avendo a che fare con eventi indipendenti, i risultati precedenti siano da tenere in considerazione per determinare la probabilità degli eventi successivi.
Il terzo quesito riguarda eventi composti e semplici. Se uno lancia due dadi insieme, è più probabile ottenere la coppia 5-6, la coppia 6-6, oppure entrambi hanno la stessa probabilità? La misconception in questo caso è la terza risposta, i due eventi hanno la stessa probabilità di accadere, mentre la risposta corretta è la prima (probabilità 2/36), mentre la seconda ha una probabilità di 1/36 di accadere, infatti i due punteggi uguali

possono essere ottenuti in un solo modo, mentre nel primo caso posso ottenere 5 su un dado e 6 sull'altro e viceversa. Il quarto problema riguarda la falsa credenza della coincidenza. Dan sogna di diventare un dottore. Ama aiutare le persone. Quando era alle scuole superiori, faceva il volontario presso la Croce Rossa. Terminò gli studi con profitto e prestò servizio militare come aiuto medico. Assolto l'obbligo militare, si iscrisse all'università. Cosa ti sembra più probabile? Dan è uno studente di medicina (misconception), oppure Dan è uno studente (risposta corretta). Lo studente, leggendo la vita di Dan, è portato a scegliere la prima risposta; in realtà, essendosi iscritto all'università, è più probabile che sia uno studente, rispetto a studente in medicina. A tal proposito vorrei riportare quest'esempio, per meglio spiegare questo problema: " Siamo al mare, in spiaggia, è più probabile che ci siano delle donne o delle donne abbronzate?" Un lettore poco attento, tratto in inganno dal contesto, potrebbe essere fuorviato e ritenere più probabile che ci siano donne abbronzate, ma non è così.

Il quesito 5A è relativo all'effetto della dimensione del campione. Ecco il testo del problema: in una certa città ci sono due ospedali, uno piccolo, nel quale ci sono, in media, circa 15 nati al giorno e uno grande nel quale ci sono, in media, circa 45 nati al giorno. La probabilità di dare alla luce un maschio è circa del 50%. Tuttavia, c'erano giorni nei quali più del 50% dei nati erano maschi e giorni nei quali meno del 50% dei nati erano maschi. Nell'ospedale piccolo si ebbe un record: più di 9 maschi sono nati in un giorno, ciò rappresenta più del 60% del totale delle nascite nel piccolo ospedale. Nell'ospedale grande, il record è più di 27 maschi nati in un solo giorno, ciò rappresenta più del 60% delle nascite. In quale dei due ospedali c'erano più giorni record? Le risposte sono: 1) nel grande, 2) nel piccolo, 3) in entrambi allo stesso modo. La misconception in questo caso è la risposta 3, infatti molti studenti hanno semplicemente fatto un rapporto tra nati maschi sul totale delle nascite nei due ospedali (9/15 = 27/45). In realtà la risposta corretta è la numero 2, perché il problema dice più di 9 nati maschi su 15, per cui possono essere 10, mentre nell'ospedale grande più di 27, potranno essere 28. A questo punto 10/15 (66%) è maggiore di 28/45 (62%). Il problema 5B riprende l'effetto della dimensione del campione: la probabilità di ottenere testa almeno due volte quando si lanciano 3 monete è: 1) minore, 2) uguale o 3) maggiore della probabilità di ottenere testa almeno 200 volte su 300 lanci. La misconception in questo caso è la risposta due, perché non si tiene conto della dimensione del campione; in realtà la risposta corretta è la 3. Vediamo ora di calcolare la probabilità nel primo caso: ad esempio posso ottenere T,T,C, cioè (1/2*1/2*1/2)* 3!/2!= 3/8 3! rappresenta i 3 casi, mentre 2! rappresenta i casi che si ripetono (T,T). Poiché il problema dice almeno due teste, si può verificare il caso di ottenere 3 teste, probabilità 1/8. Probabilità totale 4/8= 1/2 (50%). Per comodità vediamo cosa succede alla probabilità ottenendo almeno 4 teste e 1 croce. (1/2* 1/2 * 1/2 * 1/2* 1/2) * 5!/4!= 5/32, posso ottenere anche 5 teste (probabilità 1/32), la probabilità totale è 6/32 (circa 19%), inferiore al 50%.

Il sesto problema riguarda la disponibilità euristica. Quando scegliamo una commissione composta da 2 membri fra 10 candidati il numero delle possibilità è 1) minore 2) uguale 3) maggiore del numero di possibilità quando scegliamo una commissione di 8 membri fra 10 candidati. La misconception è la risposta 3, la probabilità è stimata dalla facilità con cui i casi possono essere compresi dalla mente umana, mentre la risposta corretta è la numero 2. Per risolvere questo quesito ho utilizzato una combinazione. Si chiama combinazione di n elementi di classe k ognuna delle scelte di k elementi tra gli n (senza che interessi l'ordine in cui sono disposti). Nel caso specifico si tratta di una combinazione di 10 elementi di classe 2, cioè 10!/ 2!*(10-2)!, che è uguale alla combinazione di 10 elementi di classe 8, cioè 10!/8!*(10-8)!.

L'ultimo problema è relativo all'effetto dell'asse del tempo (il fenomeno Falk). Yoav e Galit ricevono ciascuno una scatola, contenente 2 palline bianche e 2 palline nere. Yoav estrae una pallina dalla sua scatola e scopre che è bianca. Senza rimettere la pallina estratta, estrae una seconda pallina. La probabilità che questa seconda pallina sia anch'essa bianca è minore, uguale o maggiore della probabilità che questa sia nera? La risposta corretta è minore perché la probabilità di estrarla ancora bianca è 1/3 contro i 2/3 nera (all'interno della scatola ci sono 1 pallina bianca e 2 nere, poiché con la prima estrazione Yoav ha pescato una pallina bianca). L'estrazione senza reimmissione è una successione di eventi dipendenti. Vediamo il secondo quesito: Galit estrae una pallina dalla sua scatola e la mette da parte senza guardarla. Poi estrae una seconda pallina e vede che è bianca. La probabilità che la prima estratta fosse bianca è minore, uguale, o maggiore della probabilità che fosse nera? La probabilità che la prima sia bianca è 1/3 (nera 2/3), perché ho 1 caso favorevole su 3 possibili, poichè so che la seconda estratta è bianca. La misconception riguarda la prima risposta generalmente corretta, mentre la seconda risposta errata, perché gli studenti pensano che un evento non possa avere effetto retroattivo sulla sua causa. Il fenomeno Falk, come normalmente viene definita quest'ultima misconception, come detto precedentemente, mette in relazione causa ed effetto. La maggiore parte degli studenti comprende e accetta il fatto che l'esito di un evento possa influire sull'esito di uno successivo, ma che esso non possa davvero influire su un altro esito che è già avvenuto.

6.1 Le misconceptions in classe: un possibile progetto didattico

Se dovessi affrontare in classe la problematica, opererei in questo modo.

L'attività viene proposta in classe, dividendo gli alunni di una terza media in gruppi da 4 ciascuno, il più possibile omogenei, in due moduli orari curriculari, dopo aver spiegato i concetti basilari sulla probabilità. Lo scopo di questa attività è investigare cosa queste misconceptions suscitino negli alunni, dopo aver trasmesso loro i concetti basilari sulla probabilità. Il primo modulo servirà per la risoluzione dei quesiti (lascio 30 minuti per ciascun quesito) e il secondo modulo per la discussione guidata dall'insegnante. Prediligo una situazione a-didattica, cioè la fase in cui l'insegnante è in relazione privata con il sapere. Prendo spunto dalle misconceptions di Fischbein, descritte nel paragrafo precedente, e ne scelgo due in particolare, la prima riguarda la rappresentatività (ho scelto un quesito che ricalcasse quello di Vered e Ruth) la seconda il fenomeno Falk (estrazione di palline da un'urna). Scrivo alla lavagna i due quesiti:

1) Dobbiamo scegliere casualmente delle lettere dell'alfabeto per formare una nuova parola. La parola deve avere 3 lettere e ciascuna lettera della parola viene scelta tra tutte le 26 lettere dell'alfabeto. E' più probabile ottenere la parola "kte"che la parola "zzz", oppure le due parole hanno la stessa probabilità?
2) Il secondo quesito si articola in due parti (a; b): a) all'interno di una borsa ci sono 4 caramelle, 2 alla menta e 2 alla fragola. Elisa estrae una caramella dalla borsa e scopre che è alla menta. Senza rimettere la caramella nella borsa, estrae una seconda caramella. La probabilità che questa seconda caramella sia anch'essa alla menta è minore, uguale o maggiore della probabilità che questa sia alla fragola? b) Elisa estrae dalla borsa precedente, al cui interno ci sono ancora 4 caramelle, 2 alla menta e 2 alla fragola, una caramella e la mette in tasca senza guardarla, poi estrae una seconda caramella e vede che è alla menta. La probabilità che la prima caramella estratta fosse alla menta è minore, uguale, o maggiore della probabilità che fosse alla fragola?

Passati i 60 minuti, discuterei con gli alunni i risultati ottenuti, poi cercherei insieme a loro di dare una giustificazione matematica ai quesiti.

kte :

La probabilità che la **k** sarà la prima lettera della nostra parola è 1/26

La probabilità che la **t** sarà la seconda lettera della nostra parola è 1/26

La probabilità che la **e** sarà la terza lettera della nostra parola è 1/26

La probabilità che ciascuna di queste lettere sarà scelta in questo ordine è 1/26 * 1/26 * 1/26 = $(1/26)^3$= $5,68*10^{-5}$

zzz :

La probabilità che la lettera **z** sarà la prima lettera della parola è 1/26.

Poiché la seconda lettera può essere scelta tra ognuna delle 26 lettere dell'alfabeto, inclusa la z, la probabilità che la **z** sarà la seconda lettera della parola è ancora 1/26.

Di nuovo, poichè la terza lettera può essere scelta tra ognuna delle 26 lettere dell'alfabeto, inclusa la z, la probabilità che la **z** sia la terza lettera della parola è 1/26.

La probabilità che ciascuna di queste lettere sarà scelta in questo ordine è 1/26 * 1/26 * 1/26 = $(1/26)^3$= $5,68*10^{-5}$

Pertanto, sebbene le scelte senza ripetizione delle lettere sembrino più casuali di quelle con ripetizione delle lettere, i due tipi di scelte hanno la stessa probabilità di accadere.

Soluzione secondo quesito:

a) Nella borsa Elisa ha 4 caramelle, 2 alla menta e 2 alla fragola. Se la prima estratta è alla menta e non viene reimmessa nella borsa, i casi possibili diminuiscono di un'unità, per cui la probabilità di estrarre una seconda caramella alla menta è 1/3, quindi minore della probabilità, 2/3, di estrarne una alla fragola.

b) La probabilità che la prima caramella estratta fosse alla menta è 1/3, mentre 2/3 per quella alla fragola, perché ho 1 caso favorevole su 3 possibili, poichè so che la seconda estratta è alla menta.

La mia azione didattica successiva tenderà al superamento di queste due misconceptions, ponendo l'attenzione sull'attenta comprensione del testo, fondamentale per la risoluzione di quesiti di probabilità, inoltre non escluderei il ricorso, ove possibile, alla rappresentazione reale del problema, per esempio nel secondo quesito (estrazione di caramelle da una borsa). Ritengo inoltre che una misconception non abbia solamente una connotazione negativa, ma possa essere solo un primo passo verso una costruzione di un concetto più duraturo. Penso che la fase di discussione dia allo studente quegli strumenti necessari per un'elaborazione critica. A distanza di qualche mese, riproporrei gli stessi quesiti, ma con dati differenti, per valutare in quanti allievi persistano queste misconceptions. Scopo di questo passaggio è comprendere se il superamento delle misconceptions sia duraturo, oppure solo momentaneo, e come lo studente si ponga di fronte a quesiti apparentemente nuovi.

7. BetOnMath: un progetto del Politecnico di Milano sul gioco d'azzardo

7.1 Gioco d'azzardo in Italia

"*Secondo tale progetto (2013), il settore del gioco d'azzardo è la terza industria in Italia per fatturato. Nel 2011 sono stati raccolti 79,9 mld di euro, con una crescita del 30% rispetto al 2010. Si noti che a fronte di un aumento esponenziale della raccolta nell'ultimo decennio, le entrate erariali dal gioco d'azzardo sono rimaste pressoché invariate. A trainare il settore dei giochi ci sono le Newslot e le VLT (Video Lottery) che, nel 2011, hanno incassato 41,6 mld, seguite da Lotto e Lotterie, con un introito di 19,4 mld di euro. Andando ancora più indietro nel tempo, dal 1990 la raccolta è aumentata dell'810% ed il peso del comparto del gioco nell'economia italiana è passato dallo 0,6% del PIL del 1990, sino al 5% stimato per il 2011. Tuttavia nello stesso periodo il PIL è aumentato soltanto dell'11,1%. Se si considera il dato ancora più significativo della spesa per il gioco d'azzardo (ottenuta sottraendo alla raccolta le vincite restituite ai giocatori), si nota (Tabella 1) che l'Italia è ai primi posti al mondo per spesa assoluta, e addirittura al secondo posto (dopo l'Australia) per spesa rispetto al PIL. Nel 2011, la spesa per gioco d'azzardo in Italia è stata pari allo 0.87% del PIL, ovvero una percentuale molto vicina a quella che lo Stato italiano investe per l'Università e la ricerca scientifica.*

Nazione	Spesa (Mld €)	% PIL
USA	80.5	0.53
Cina	49.9	0.68
Giappone	31.1	0.53
Italia	19.1	0.87
Australia	17.0	1.14
UK	15.1	0.62
Canada	12.3	0.71
Germania	10.7	0.30
Francia	10.4	0.37
Spagna	9.5	0.64

Tabella 1: Spesa per gioco d'azzardo nel 2011 e percentuale rispetto al PIL

Il guadagno facile e la mancata richiesta di particolari abilità diventano miraggio per troppi italiani. Secondo una Ricerca del CONAGGA (Coordinamento Nazionale Gruppi per Giocatori d'Azzardo) è stimato che in Italia vi siano 1 milione e 720 mila giocatori a rischio e ben 708.225 giocatori adulti patologici, ai quali occorre sommare l'11% di giocatori patologici minorenni e quelli a rischio. I giocatori patologici dichiarano di giocare oltre tre volte alla settimana e di spendere ogni mese dai 600 euro in su, di cui i due terzi spendono oltre 1.200 euro al mese. Anche la popolazione giovanile, persuasa anche dalla pervasività delle campagne pubblicitarie si rivela molto sensibile al fascino del gioco. In Italia gioca saltuariamente il 47% degli studenti fra i 15 ed i 19 anni. La maggior parte degli studenti "giocatori" (67,5%) ha un profilo di gioco "non a rischio"; quasi il 22% presenta un profilo di rischio basso, mentre circa l'11% presenta un profilo di rischio moderato-grave. Risultati recenti (Daniela Capitanucci, Strategie di prevenzione del gioco d'azzardo patologico tra gli adolescenti in Italia. L'utilizzo di strumenti evidence-based per distinguere tra promozione e prevenzione, The Italian Journal on Addiction, (2) 3-4, 2012) dimostrano due aspetti importanti: (a) gli atteggiamenti e le cognizioni relativi all'attività di gioco costituiscono importanti fattori di rischio o protettivi per lo sviluppo di comportamenti patologici; (b) la spesa in gioco d'azzardo decresce con l'aumentare della cultura scientifica. In sintesi la scarsa preparazione matematica risulta essere un fattore incidente per l'insorgere di patologie di dipendenza dal gioco d'azzardo. Infatti è un dato di fatto che, purtroppo, molte persone e tra queste molti giovani possiedono una percezione errata della natura dei fenomeni casuali. Questo atteggiamento ha effetti deleteri sul loro approccio al gioco d'azzardo, alimentando l'abuso nell'accesso e nella fruizione dei giochi di sorte. Paradigmatiche in tal senso sono la fallacia del giocatore e il fenomeno della quasi vincita. Nel primo caso lo scommettitore agisce nell'errata convinzione che nell'ambito di attività governate dal caso gli eventi *occorsi nel passato influenzino gli eventi futuri (tipica in questo contesto è la rincorsa dei numeri ritardatari del lotto). La quasi vincita si verifica invece ogni qual volta il risultato ottenuto in un gioco non conduce ad una vincita, ma presenta degli elementi che inducono il giocatore a pensare di "averla sfiorata" (near miss). Essa viene concepita come un segnale incoraggiante e lo stimola a riprovare. È quello che accade, ad esempio, in un'estrazione della lotteria quando i numeri vincenti si "avvicinano" a quelli scelti dal giocatore perché precedono o seguono quelli della sestina vincente. Tale errore cognitivo è ben conosciuto dai costruttori di slot-machines e viene "sfruttato" nel loro funzionamento aggiungendo effetti musicali suadenti ad una quasi vincita (es. tutti i simboli vincenti tranne uno) con l'effetto di rinforzare l'idea di essere quasi vicini al jackpot e di sostenere la continuazione del gioco. Nonostante le dinamiche sopra descritte, che evidenziano le potenzialità dell'utilizzo della matematica come argine contro l'abuso del gioco d'azzardo, il suo effettivo sviluppo come strumento di prevenzione è ad oggi ancora poco diffuso in Italia. Un esempio virtuoso è rappresentato dal progetto "Fate il nostro gioco" della società torinese di formazione e comunicazione scientifica Taxi 1729, che propone da alcuni anni una mostra itinerante, una conferenza spettacolo e corsi di approfondimento per studenti, docenti e operatori del servizio sanitario nazionale in materia di comunicazione della probabilità e della statistica del gioco d'azzardo. Alla luce di questa situazione il Dipartimento di Matematica del Politecnico di Milano ha ritenuto di poter dare un contributo significativo ad una più ampia diffusione e al corretto utilizzo di efficaci strumenti matematici che possano aiutare ad arginare l'emergenza sociale legata all'abuso del gioco d'azzardo. Un'espressione esplicita di tale volontà è il progetto BetOnMath, promosso da Nicola Parolini e Marco Verani, insieme a Tullia Norando, Anna Maria Paganoni e Luca Paglieri. Operativamente, BetOnMath propone la costruzione e l'implementazione di una strategia di intervento formativo basata sulla trasmissione di strumenti matematici di base che consentano una comprensione critica dei concetti probabilistici soggiacenti ai giochi d'azzardo e delle criticità (e relativi rischi) di alcuni tipici meccanismi decisionali erronei che vengono spesso attivati in condizione di incertezza. Il percorso di formazione, indirizzato a studenti ed insegnanti delle scuole secondarie di secondo grado oltre che agli operatori socio-sanitari, non si baserà su lezioni frontali di probabilità e statistica, ma utilizzerà strategie didattiche e di divulgazione che prevedano il coinvolgimento e la partecipazione attiva degli studenti, nello spirito delle moderne tecniche di didattica della matematica. Tali strumenti saranno validati attraverso una rigorosa analisi dell'efficacia dell'intervento in modo da realizzare* *moduli didattici certificati. L’obiettivo sarà perseguito anche attraverso l'implementazione di una piattaforma online multimediale, utilizzabile sia come supporto alla didattica nell'ambito della formazione proposta, sia come strumento didattico interattivo che potrà restare operativo ed essere utilizzato liberamente anche alla conclusione del progetto*” (tratto da http://matematica.unibocconi.it/articoli/un-progetto-di-matematica-civile-betonmath-matematica-e-gioco-d’azzardo).

8. Quando il gioco d’azzardo può diventare un problema: campagna di prevenzione contro la ludopatia in classe

Obiettivo di questo possibile approccio didattico è favorire le conoscenze in alunni di terza media dei rischi associati al gioco patologico e lo strutturerei in una lezione della durata 2 ore, così suddivisa: 1 ora lezione frontale, partendo dalle prescrizioni del Dipartimento Dipendenze Asl 1 di Milano, qui sotto riportate, 1 ora discussione in classe, guidata dall’insegnante su quanto detto, cercando di far emergere quegli aspetti che più hanno incuriosito gli studenti.

“*Se si intrattiene una regolare attività di gioco, le probabilità di sviluppare un problema di ludopatia sono più alte di quelle di ottenere una grande vincita. Più una persona gioca, più alto è il rischio che sviluppi un problema di gioco. Se giochi occasionalmente, hai 1 probabilità su 50 e se giochi una o più volte la settimana a un gioco che non sia una lotteria, 1 probabilità su 7. Come puoi capire se il tuo gioco sta diventando un problema:*

- *a. Aumento dell’indebitamento*
- *b. Difficoltà a pagare i conti in tempo*
- *c. Mentire agli amici e ai famigliari*
- *d. Sentirsi di cattivo umore, irritabile o arrabbiato*
- *e. Perdere il lavoro a causa del gioco o avere difficoltà nel concentrarsi sul lavoro*
- *f. Spendere tempo e denaro al gioco piuttosto che passare il tempo con gli amici*
- *g. Pensare che continuare a giocare risolverà i problemi finanziari*
- *h. Sentire che il gioco è diventato padrone di te*

Prima di metterti a giocare

Accantona una somma di denaro da spendere in divertimenti. Gioca solo la somma destinata al divertimento, smetti di giocare quando hai speso quel denaro.

Non giocare quando stai vivendo una situazione di stress emotivo.
Fai in modo che il gioco sia solo una parte delle tue attività ricreative e dei tuoi interessi

Quando sei nei luoghi di gioco

Non rincorrere le perdite. Accetta che il denaro speso è ormai perso.
Non giocare da solo. Cerca di giocare solo in compagnia. Valorizza l'importanza di socializzare con gli amici e non il gioco in se stesso.
Non giocare con amici che scommettono pesantemente.
Non mescolare alcool e droga con il gioco. Bere pregiudica la tua capacità di giudizio e può condurti ad un gioco eccessivo.

Quando giochi

Ricordati che conoscere le reali probabilità di vincita, può aiutarti ad avere la giusta prospettiva rispetto alle tue chances di successo al gioco.
Non devi giocare pensando di vincere e stai sempre attento a non affidarti a pensieri magici del tipo: " L'oroscopo dice che oggi è il mio giorno fortunato".
Non esiste " una macchina fortunata". Le macchinette non sanno se stai indossando la tua maglietta portafortuna, né di essere la tua macchina fortunata.
Le macchinette non ricordano. Le macchinette non hanno ricordi. Molto spesso la gente vuole continuare a giocare, anche quando è costantemente in perdita, perché ritiene che una vincita, o un giro buono, deve prima o poi venire".(tratto da http://www.giocaresponsabile.it/?fuseaction=cms&idMenu=1,11,42&titolo=LE%20BUONE%20REGOLE)

Bibliografia

Bergamini, Trifone, Barozzi, “Manuale blu di matematica”, modulo α, calcolo combinatorio e probabilità, Zanichelli, 2011
Fischbein, Schnarch, “The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions”, Journal for research in mathematics education, vol.28, n.1, (Jan.1997), pp.96-105.
Maraschini, Palma, “Format- probabilità e statistica”, Paravia, 1998
Pesci e Reggiani, “Statistica e probabilità, una proposta didattica per la scuola media,” SEI, 1988
Vacca, Artuso, Bezzi, “Matematica per obiettivi e competenze”, vol. Algebra, Atlas, 2011

Sitografia

http://matematica.unibocconi.it/articoli/un-progetto-di-matematica-civile-betonmath-matematica-e-gioco-d’azzardo
materiale reperito presso Dipartimento dipendenze Asl 1 di Milano
http://www.giocaresponsabile.it/?fuseaction=cms&idMenu=1,11,42&titolo=LE%20BUONE%20REGOLE)