

Overbooking

La questione

Le compagnie aeree vendono un numero di biglietti maggiore del numero dei posti sull'aereo perché chi prenota un volo non sempre si presenta all'imbarco.

Se qualcuno non trova posto sull'aereo esse pagano una penale ai passeggeri che restano a terra come si trova scritto nel regolamento CE 261/2004.

Un articolo a riguardo [link](#).

Un esperimento da condurre in classe¹: simuliamo la situazione relativa ad un dato volo.

Supponiamo che l'aereo abbia una capacità di **20 posti** e che la compagnia aerea abbia venduto, ad esempio, **25 biglietti** per quel volo. Per simulare l'arrivo o meno all'imbarco di un dato passeggero si lancia un dado *regolare*: se esce il numero 6 rimane a casa, altrimenti va in aeroporto.

Qual è la probabilità che *almeno* un passeggero non trovi posto sull'aereo?

Osservazioni

Le seguenti domande sono una possibile traccia per discutere con gli studenti i risultati dell'esperimento.

- In caso di overbooking: secondo te la compagnia aerea avrebbe dovuto vendere meno biglietti, visto il numero di persone che sono rimaste a terra?
- Senza overbooking: secondo te la compagnia aerea avrebbe dovuto vendere più biglietti, visto il numero di posti rimasti vuoti?

Tale discussione ha lo scopo di motivare gli studenti a costruire un modello che descriva la situazione e permetta di fare previsioni.

¹Poniamo che il numero di biglietti venduti sia pari al numero di studenti presenti a lezione e che la capacità dell'aereo differisca da questo di 4-5 unità. La probabilità di presentarsi all'imbarco ($5/6$) è sufficientemente alta per essere verosimile e facilmente riproducibile mediante il lancio di un dado. Seguendo queste indicazioni dovrebbe essere abbastanza probabile che si verifichi overbooking. Per esempio, nel caso di una classe con 25 studenti, se la capacità dell'aereo è di 20 posti, allora la probabilità che si verifichi overbooking è del 59%.

Una modellizzazione

Possiamo pensare di schematizzare la situazione mediante il **modello delle prove ripetute**. Affinché ciò abbia senso assumiamo che il comportamento del passeggero sia *indipendente* da quello degli altri e che la probabilità di presentarsi o meno all'imbarco sia sempre la stessa.

Possiamo allora schematizzare la situazione nel modo seguente:

- *numero di prove* = numero di persone che prenotano $\rightarrow n = 25$
- *probabilità di successo* = probabilità di presentarsi all'imbarco $\rightarrow p = 5/6$.

Vogliamo calcolare la probabilità che *almeno* un passeggero non trovi posto sull'aereo (overbooking), ovvero che il numero di successi sia compreso tra 21 e 25.

$$P(\text{overbooking}) = P(21 \text{ successi}) + P(22 \text{ successi}) + \dots + P(25 \text{ successi})$$

Utilizzando la formula generale delle prove ripetute, otteniamo che si verifica overbooking con probabilità circa del 59%.

Osservazione

Visto che la probabilità ottenuta è alta, il rischio di overbooking è grande. Perciò è interesse della compagnia ridurre il numero di biglietti venduti. Concretamente ha senso, dunque, valutare quanto diminuisce il valore di probabilità di overbooking al diminuire del numero di biglietti veduti dalla compagnia aerea.

Il file seguente mostra i risultati ottenuti: [link](#).

Capacità aereo: 20 posti				
P (presenza all'imbarco)	N. biglietti venduti	N. presenti all'imbarco	P(N. presenti imbarco = C*)	P(almeno uno a terra)
0,833	21	21	0,02155	0,02155
0,833	22	21	0,07919	
0,833	22	22	0,01796	0,09715
0,833	23	21	0,15209	
0,833	23	22	0,06897	
0,833	23	23	0,01496	0,23601
0,833	24	21	0,20319	
0,833	24	22	0,13821	
0,833	24	23	0,05995	
0,833	24	24	0,01246	0,41380
0,833	25	21	0,21208	
0,833	25	22	0,19234	
0,833	25	23	0,12514	
0,833	25	24	0,05202	
0,833	25	25	0,01038	0,59195