

Probabilità e numeri casuali

Teoria e programmazione
Pascal e C++



1



LOTTO

Una pensionata di Pistoia si è giocata tutto, ora è disperata. «Ho cominciato con un euro, in cinque mesi ne ho spesi diciassettemila aspettando il numero ritardatario sulla ruota di Firenze. Ma quando l'altro giorno è uscito, avevo finito i soldi e non ho puntato». Nei guai anche un'amica che ha avallato i suoi assegni: le hanno pignorato la casa. Intanto continua il tormentone 53 sulla ruota di Venezia. Giovedì si gioca: revocato lo sciopero, ricevitorie aperte

MALEDETTO

45

Anna
VESPESIANI

Ceccatelli e Polidori a pagina 3

Direzione *entrate* speciali

- Del ministero delle finanze...





LOTTERIA
ITALIA

PRIMO
PREMIO
EURO
MILIONI

ESTRAZIONE
6 GENNAIO 2009



FAI IL TUO GIOCO.
PRENDI TUTTO.



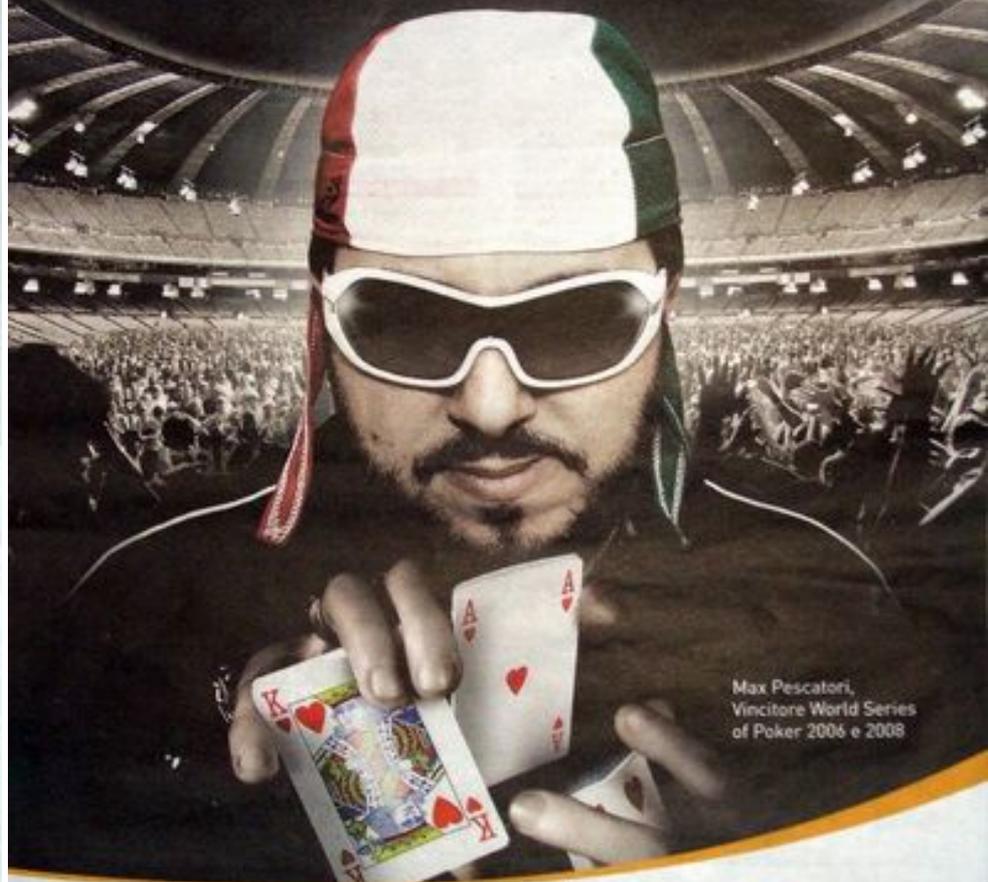
È arrivato Prendi Tutto.
Emozionante come una roulette,
facile come un Gratta e Vinci.

www.grattavinci.com

Gratta e Vinci!

Vinci spesso,
vinci adesso.

"IO GIOCO DIGITALE"



Max Pescatori,
Vincitore World Series
of Poker 2006 e 2008



POKER



SCOMMESSE



GRATTA E VINCI

gioco digitale

www.giocodigitale.it

Max Pescatori, il più grande giocatore italiano di poker
entra nel team della più grande poker room italiana.

Max Pescatori, "The Italian Pro", due volte campione del mondo, con all'attivo 11 vittorie in tornei internazionali e 2 vittorie in tornei Main Event italiani, entra nel nuovo team e si mette a disposizione di tutti gli utenti per svelare i suoi segreti. Da oggi, grazie a Max, la poker room di giocodigitale è la nuova più grande.

GIOCO DIGITALE VI RICORDA DI GIOCARE RESPONSABILMENTE: IL GIOCO È DIVERTIMENTO.





Definizioni: La probabilità di un evento

- È un numero reale compreso fra zero ed uno
- Esempi: Quale è la probabilità che un dado lanciato da una mano NON cada verso il basso? (risp. Zero) Quale è la probabilità che ...
- Quale è la probabilità che lanciando un dado il risultato sia 6? (risp. $1/6$)
- Che sia pari? ($1/2$)
- A tombola, quale è la probabilità che il primo estratto sia il numero 90? (risp. $1/90$)
- E quella che il secondo estratto sia 10?

Evento:

- Nella Teoria della probabilità, un **evento** è un **insieme di risultati** (un sottoinsieme dello **spazio campionario**) al quale viene assegnata una probabilità.
- Probabilità di un evento:
 - il rapporto tra casi **favorevoli** e casi **possibili**
 - Quindi è sempre minore o uguale ad UNO

Eventi equiprobabili

(distribuzione continua uniforme)

- Eventi che hanno la *stessa* probabilità di verificarsi
- Esempi
 - Risultato 1,2, 3, 4, ,5 o 6 nel lancio di un dado (non truccato) (prob. $1/6$ ciascuno)
 - Risultato 0....36 nella roulette (prob. $1/37$ ciascuno)
 - **Primo** numero (da 1 a 90) estratto nella tombola o lotto (prob. $1/90$ ciascuno)



Evento certo ed evento impossibile

- Evento certo: esempio ottenere un numero compreso fra 1 e 6 dal lancio di un dado
- Evento impossibile: es: ottenere 1 come somma del lancio di DUE dadi

Probabilità composta

- E' la probabilità che due o più eventi si verifichino **insieme**
- Esempio: prob. Che domani piova **e** io venga interrogato in Storia
- Esempio 2:
- La probabilità composta è il **prodotto** fra le probabilità dei due o più eventi

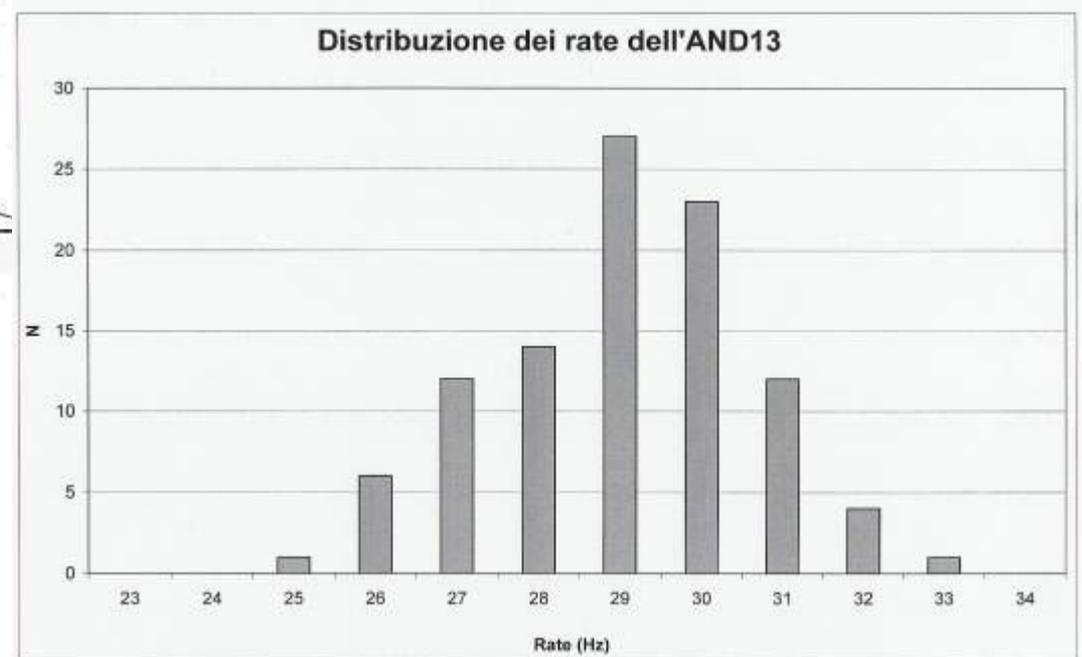
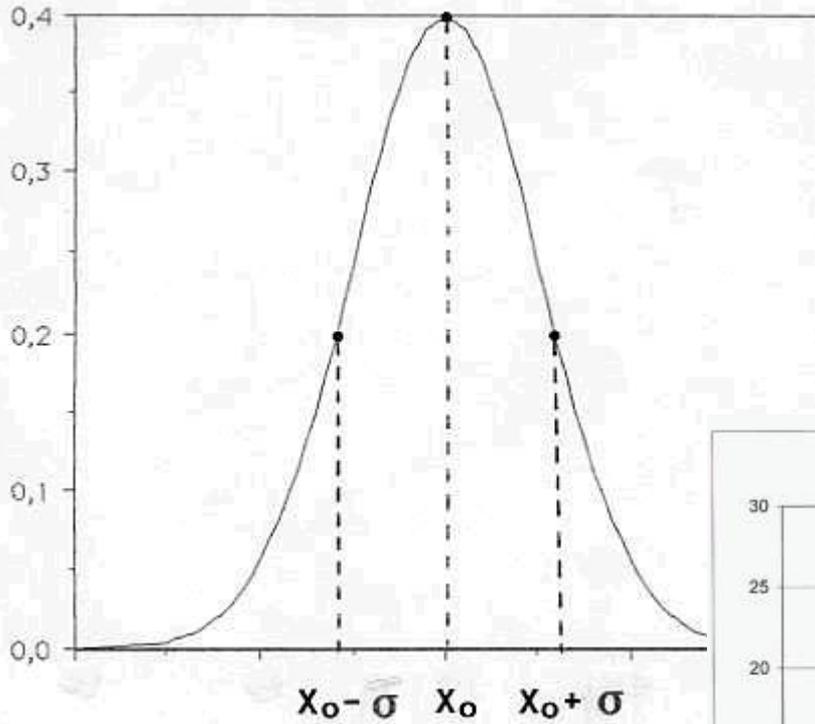
Probabilità composta

- Esempio: quale è la probabilità che in due lanci consecutivi di un dado si abbiano due 6?
- Probabilità di un 6 al **primo** lancio = $1/6$
- Probabilità di un 6 al **secondo** lancio = $1/6$
- Probabilità **composta** 6 poi ancora 6 = $1/6 * 1/6 = 1/36$

Eventi **non** equiprobabili

- Pioggia o sereno domani
- Bocciatura o promozione all'esame
- **Curva di distribuzione** della probabilità per
 - Voti alunni
 - Numero assenze annue
 - Lancio due o tre dadi

Gaussiane



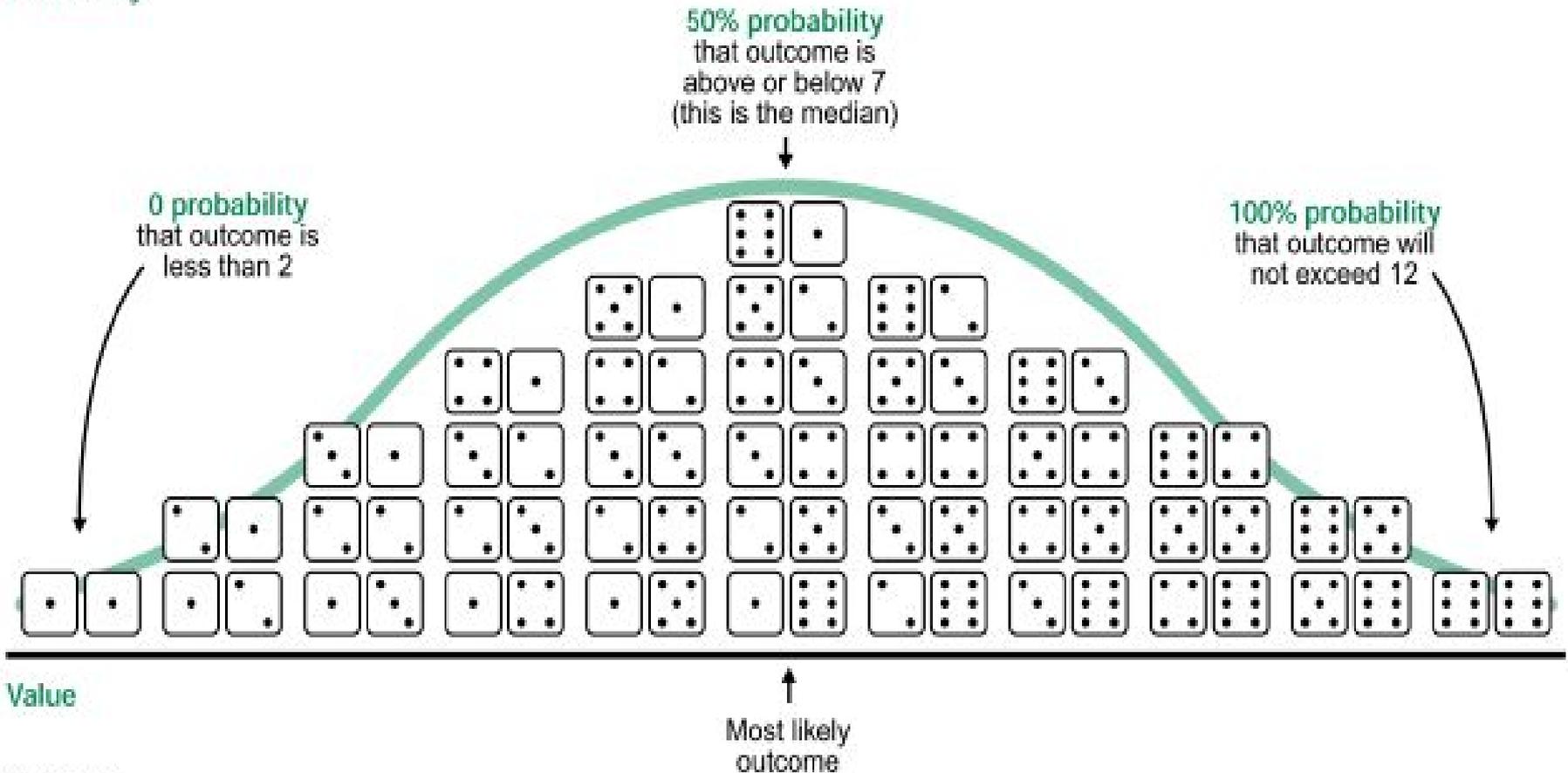
La **probabilità** di un evento (II)

- Ora facciamo degli esempi un po' più difficili:
- Lancio **DUE** dadi:
- quanti e quali sono i possibili risultati?
(attenzione!!)
- Quale è la probabilità che venga UNO?
- Quale è la probabilità che venga 12?
- Quale è la probabilità che venga 8?
- Ricorda che la **somma** delle probabilità di tutti gli eventi (risultati) possibili deve fare UNO.



Gaussiana del lancio di due dadi

Probability



Source: GAO.

La **probabilità** di un evento (III)

- Quale è, secondo te, la probabilità che oggi piova?
- E quella che NON piova?
- .



La probabilità



- Normalmente la probabilità si può **misurare**, prendendo il numero di volte in cui un evento si verifica diviso il numero di prove effettuate.
- Nel caso di lancio di un dado o estrazione di un numero da un'urna si possono considerare **equiprobabili** gli eventi.

Numeri (pseudo) casuali

- I linguaggi di programmazione normalmente contengono funzioni in grado di generare numeri pseudo-casuali
- In Pascal si utilizzano le funzioni **randomize** e **random(N)**
- **In c++**
 - `srand (time(NULL));`
 - `numero = rand() % 10 + 1;`
- La prima serve ad inizializzare il “seme” per la generazione dei numeri pseudo casuali.
- La seconda genera un numero casuale.

E ora

- Cerca nell'help di BPW le informazioni sulla funzione randomize e sulla procedura rand

{esempio di codice per la funzione Random e la
procedura Randomize}

```
uses winCrt;
```

```
begin
```

```
    Randomize;
```

```
    repeat    { scrive numeri a caso }
```

```
        Writeln (Random(1000));
```

```
    until KeyPressed;
```

```
end.
```

Copia il programma e ...

- **Modificalo** in modo da farlo diventare un generatore di lancio di un dado.
- Poi...
- Fai delle **statistiche** sul lancio dadi e...
- Trasforma il lanciatore di dadi in una Roulette “Russa”



Statistiche sul lancio dadi

```
program dadi;
uses wincrt;
var a:array[1..6] of integer;    i,n,num:integer;
begin
    randomize;  clrscr;
    writeln ('quanti lanci vuoi fare? ');  readln (n);
    for i:=1 to n do  begin
        num:=random(5)+1;  a[num]:=a[num]+1;
        writeln ('lancio numero: ',i,' risultato lancio: ',num);
        end;
    writeln ('fine esperimento: statistiche: ');
    for i:=1 to 6 do writeln (a[i], ' ');
end.
```

DADI

Utilizza il programma statistiche

- Per verificare che il numero di risultati di ogni tipo sia simile (all'aumentare del numero di esperimenti)

```
program dadi1;
uses wincrt;
var a:array[1..6] of integer;  i,n,num: integer;
begin
    randomize; clrscr;
    writeln ('quanti lanci vuoi fare? ');
    readln (n);
    for i:=1 to n do  begin
        num:=random(6)+1;
        a[num]:=a[num]+1;
        (*writeln ('lancio numero: ',i,' risultato lancio: ',num); *)
    end;
    writeln ('fine esperimento: statistiche: ');
    for i:=1 to 6 do  writeln ('occorrenze del numero : ',i,' ',a[i], ' ');
end.
```

DADI1

```

program dadi2;
uses wincrt;

var a:array[1..6] of longint; i,n,num:longint;

begin

  randomize;

  clrscr;

  writeln ('quanti lanci vuoi fare? ');

  readln (n);

  for i:=1 to n do begin

    num:=random(6)+1;

    a[num]:=a[num]+1;

    (*writeln ('lancio numero: ',i,' risultato lancio: ',num); *)

  end;

  writeln ('fine esperimento: statistiche: ');

  for i:=1 to 6 do writeln ('occorrenze del numero : ',i,' ',a[i], ' ');

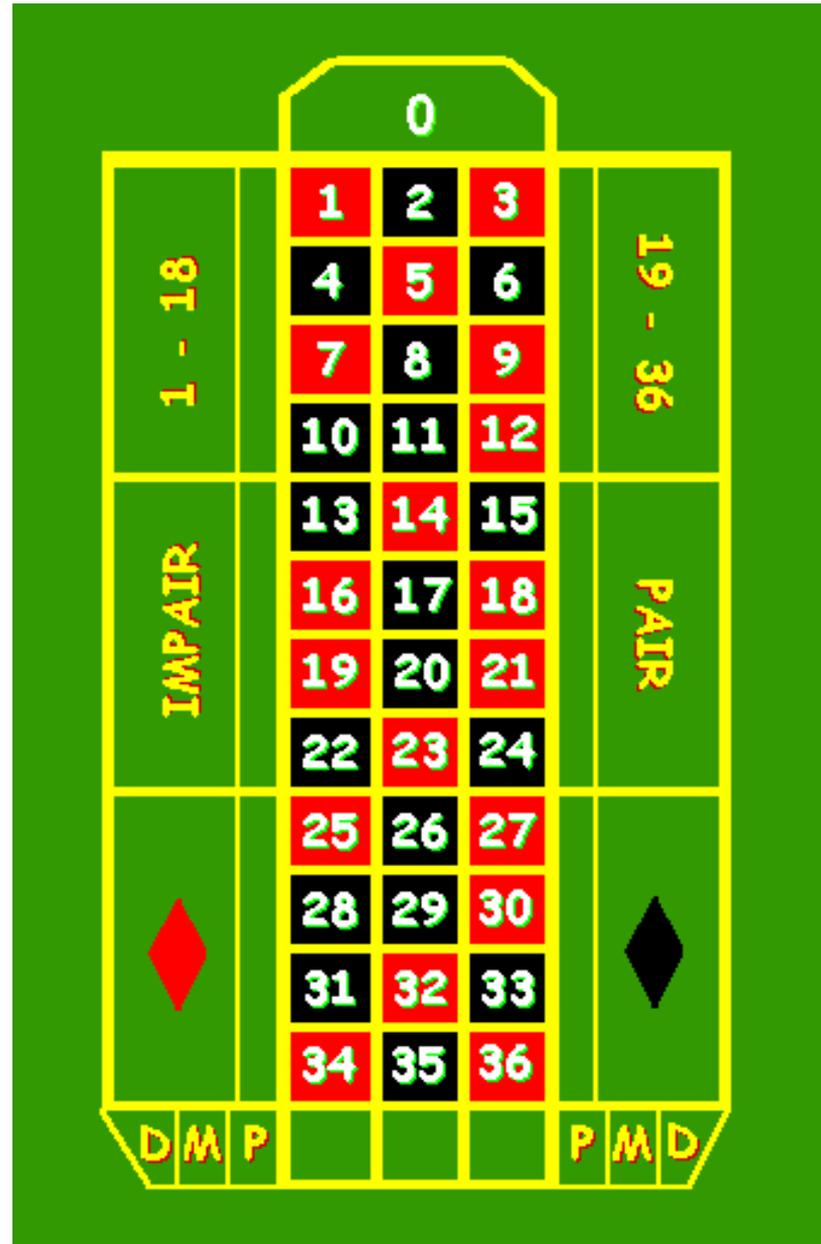
```

DADI2



E ora... (simulatore di roulette)

Tavolo Roulette (europea)



Puntate e vincite (esempi)

Combinaison	Nombre de numéros	Gain	Exemple
Plein	1	35	A
Cheval	2	17	B
Transversale	3	11	C
Carré	4	8	D
Sixain	6	5	E
Douzaine	12	2	F
Colonne	12	2	G
Manque/passe	17	1	H
Pair/impair	17	1	I
Rouge/noir	17	1	J
Douzaines à cheval	24	1/2	K
Colonnes à cheval	24	1/2	L



Come scrivere un simulatore di Roulette?

- Genera numeri compresi fra 0 e 36
- Pari, Dispari, **Rossi**, Neri Manque e Passe
- E lo ZERO (in USA anche il doppio zero)
- Parti con una somma iniziale (1000 Euro)
- Giochi su Rosso o Nero eccetera.
- Se vinci

Probabilità: FINE