RUDI MATEMATICI – febbraio 2022

Lucio 53, 13.02.2022

Ogni gettone ha solo due modi di cadere. Pertanto il suo esito è binario.

Il lancio di 10 gettoni, diversi, può dare quindi il seguente numero di esiti:

$D'(2, 10) = 2^{10} = 1024$

cioè le disposizioni con ripetizione di 2 elementi a gruppi di 10 (parente del mitico 3^{13} del totocalcio).

La non eccessiva dimensione del suddetto numero ci autorizza a una soluzione bruta che è eseguita nell'allegato foglio di calcolo, dove:

$k = 0 \div 1023$	è l'indice delle disposizioni
b	è la conversione binaria[1] di k (ottenuta con qualche difficoltà perché MS excel di ferma a 9 bit)
colonne da C a L	contengono separatamente i bit di b
S(k)	è la somma dei gettoni corrispondente alla disposizione k-esima (**fig. 1**)
$R = 0 \div 55$	è il dominio della variabile S(k)
F(R)	è la frequenza assoluta di S(k) in R
iF(R)	è la frequenza assoluta progressiva di S(k) in R
f(R)	è la frequenza relativa di S(k) in R (**tab. 1, fig. 2**)
if(R)	è la frequenza relativa progressiva di S(k) in R (**tab. 1, fig. 2**)

Come era da attendersi, la funzione S(k) è tutt'altro che monotona (e presenta una sorta di "frattalità").

Nel suddetto foglio di calcolo semplicemente si legge:

$p\ (0 \le R \le 45) = 991\ /\ 1024 = 0{,}9678..$

$p\ (46 \le R \le 55) = 33\ /\ 1024 = 0{,}0322..$ $\qquad 33 = (1024 - 991)$

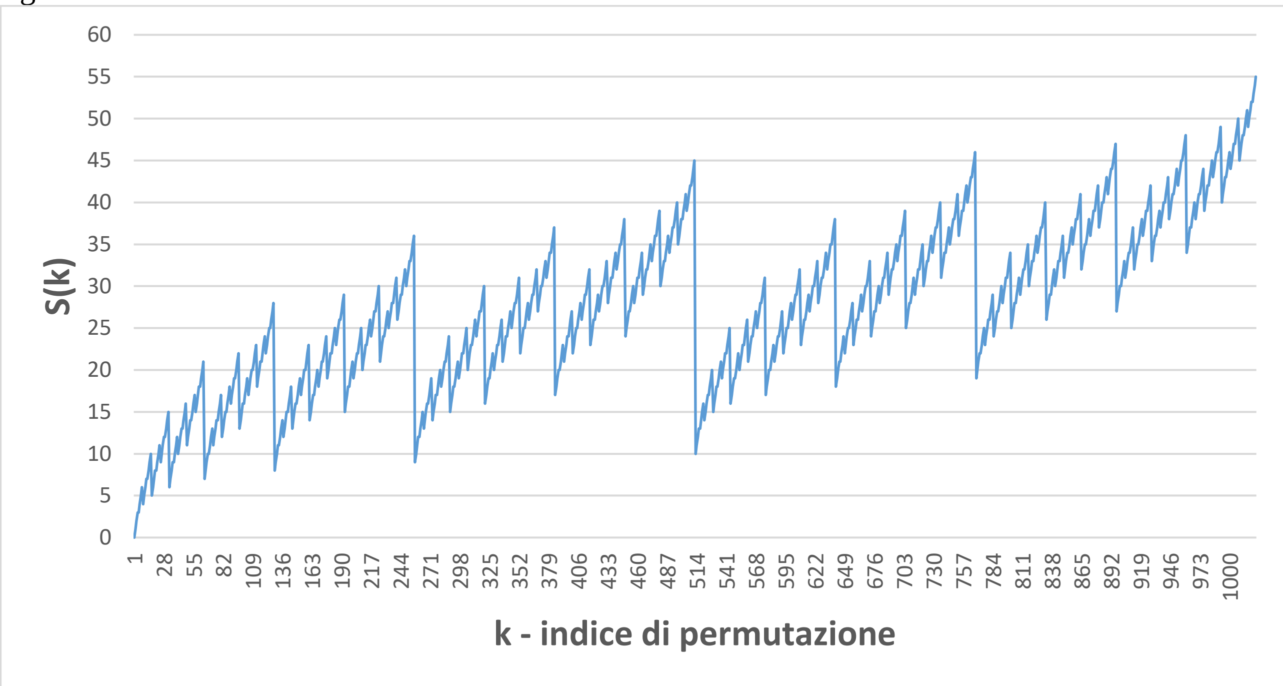
Nel caso in cui si punti un euro, il compenso equo per la vincita è dato da:

Cequo = p (perdita) / p (vincita) = $p\ (0 \le R \le 45)\ /\ p\ (46 \le R \le 55) = (991\ /\ 1024)\ /\ (33\ /\ 1024) =$

$$\mathbf{= 991\ /\ 33 = 30{,}03\ €}$$

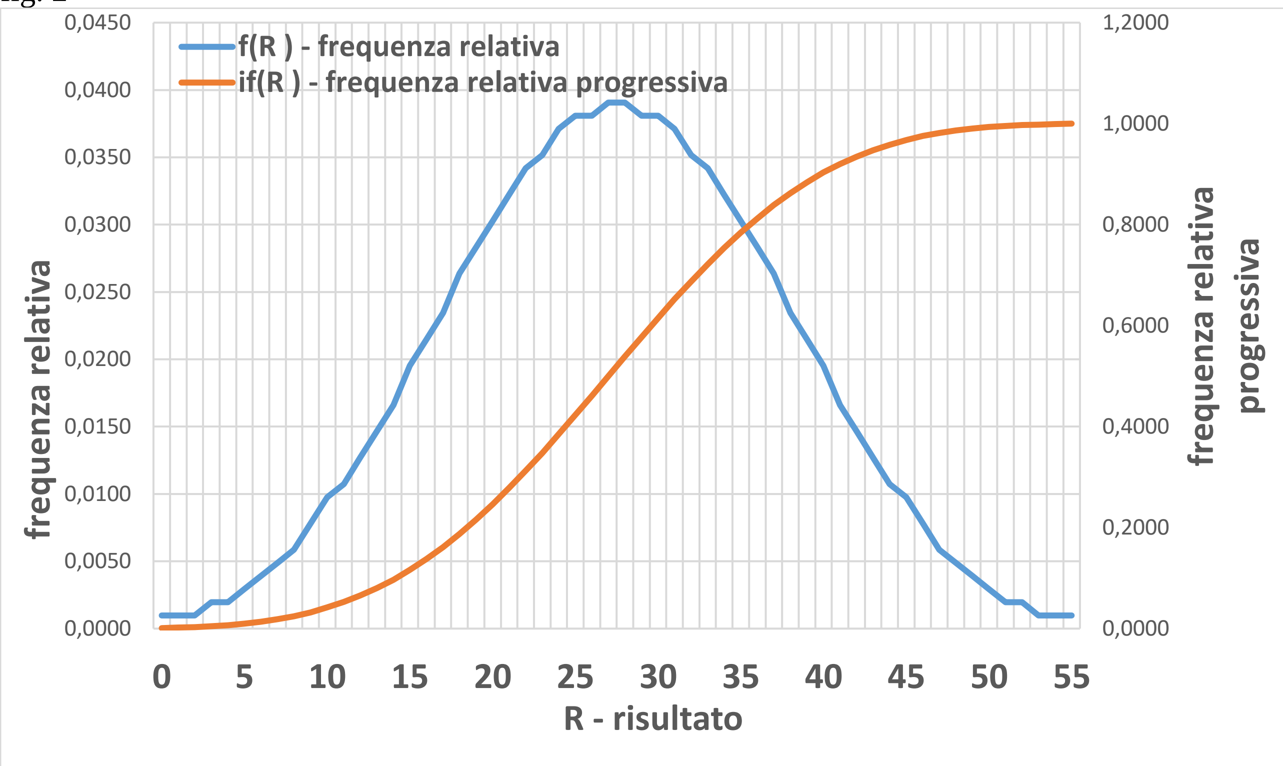
[1] criptomorfismo?

fig. 1



S(k)
k - indice di permutazione

fig. 2



f(R) - frequenza relativa
if(R) - frequenza relativa progressiva
frequenza relativa
frequenza relativa progressiva
R - risultato

tab. 1 k	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S(k)	R	F(R)	iF(R)	f(R)	if(R)
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1						
0	0000000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0010	0,0010
1	0000000001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0,0010	0,0020
2	0000000010	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	3	0,0010	0,0029
3	0000000011	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	2	5	0,0020	0,0049
4	0000000100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	2	7	0,0020	0,0068
5	0000000101	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	5	3	10	0,0029	0,0098
6	0000000110	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	6	4	14	0,0039	0,0137
7	0000000111	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6	7	5	19	0,0049	0,0186
8	0000001000	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	8	6	25	0,0059	0,0244
9	0000001001	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	9	8	33	0,0078	0,0322
10	0000001010	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6	10	10	43	0,0098	0,0420
11	0000001011	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	7	11	11	54	0,0107	0,0527
12	0000001100	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	12	13	67	0,0127	0,0654
13	0000001101	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	8	13	15	82	0,0146	0,0801
14	0000001110	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	9	14	17	99	0,0166	0,0967
15	0000001111	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	15	20	119	0,0195	0,1162
16	0000010000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	16	22	141	0,0215	0,1377
17	0000010001	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6	17	24	165	0,0234	0,1611
18	0000010010	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7	18	27	192	0,0264	0,1875
19	0000010011	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	8	19	29	221	0,0283	0,2158
20	0000010100	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8	20	31	252	0,0303	0,2461
21	0000010101	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	9	21	33	285	0,0322	0,2783
22	0000010110	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	10	22	35	320	0,0342	0,3125
23	0000010111	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	11	23	36	356	0,0352	0,3477
24	0000011000	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	24	38	394	0,0371	0,3848
25	0000011001	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	25	39	433	0,0381	0,4229
26	0000011010	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	11	26	39	472	0,0381	0,4609
27	0000011011	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	12	27	40	512	0,0391	0,5000
28	0000011100	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	12	28	40	552	0,0391	0,5391

29	0000011101	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	13	29	39	591	0,0381	0,5771
30	0000011110	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	14	30	39	630	0,0381	0,6152
31	0000011111	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	15	31	38	668	0,0371	0,6523
32	0000100000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	32	36	704	0,0352	0,6875
33	0000100001	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	7	33	35	739	0,0342	0,7217
34	0000100010	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8	34	33	772	0,0322	0,7539
35	0000100011	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	9	35	31	803	0,0303	0,7842
36	0000100100	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	36	29	832	0,0283	0,8125
37	0000100101	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	10	37	27	859	0,0264	0,8389
38	0000100110	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	11	38	24	883	0,0234	0,8623
39	0000100111	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	12	39	22	905	0,0215	0,8838
40	0000101000	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	10	40	20	925	0,0195	0,9033
41	0000101001	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	11	41	17	942	0,0166	0,9199
42	0000101010	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	12	42	15	957	0,0146	0,9346
43	0000101011	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	13	43	13	970	0,0127	0,9473
44	0000101100	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	13	44	11	981	0,0107	0,9580
45	0000101101	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	14	45	10	991	0,0098	0,9678
46	0000101110	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	15	46	8	999	0,0078	0,9756
47	0000101111	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	16	47	6	1005	0,0059	0,9814
48	0000110000	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	11	48	5	1010	0,0049	0,9863
49	0000110001	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	12	49	4	1014	0,0039	0,9902
50	0000110010	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	13	50	3	1017	0,0029	0,9932
51	0000110011	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	14	51	2	1019	0,0020	0,9951
52	0000110100	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	14	52	2	1021	0,0020	0,9971
53	0000110101	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	15	53	1	1022	0,0010	0,9980
54	0000110110	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	16	54	1	1023	0,0010	0,9990
55	0000110111	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	17	55	1	1024	0,0010	1,0000
56	0000111000	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	15					
57	0000111001	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	16					

(attenzione: k prosegue fino a 1023)