

LABORATORIO

rendimento

di una rilevazione totale?
zione del prodotto

una rilevazione totale
zione n ?

representative
statistiche

disposizioni semplici
sono eventi dipendenti

n-esima unità estratta

estratto in blocco
come

variabili campionarie

campione
campionaria in caso di

$$\bar{X} = \mu, \quad \sigma^2(\bar{X}) = n\sigma^2$$

$$\bar{X} = \mu, \quad \sigma^2(\bar{X}) = \sigma^2 / n$$

are dei campioni, al cre-

popolazione

media della popolazione

media e varianza finite

popolazione, e varianza

campione?

tratti i casi

se i campioni estratti so-

sono estratti i campioni,

campionaria

male, tende ad assumere

Campionamento casuale semplice con Excel

Utilizziamo il foglio elettronico per estrarre dei campioni casuali da una popolazione assegnata, per calcolare la media campionaria e la media delle medie campionarie.

Realizziamo la prima Tabella, relativa alla distribuzione dei pesi (in kg) di 100 studenti:

- Copiamo i dati della popolazione nelle colonne A, B, D; nella colonna C calcoliamo il "Valore centrale" come semisomma dei corrispondenti valori contenuti nelle colonne A e B.
- Associamo un "Numero campionario" alle frequenze contenute nella colonna C, inserendo, nella cella E8, il valore 0, nella cella F8 il valore =D8-1, nella cella E9 il valore =F8+1 e nella cella F9 il valore =F8+D9. Con lo stesso criterio completiamo le celle restanti fino alla F12.

La seconda Tabella contiene le varie fasi dell'estrazione di *13 campioni casuali di tre elementi ciascuno (con ripetizione)*, dalla popolazione data, e le corrispondenti medie; riportiamo il procedimento seguito:

- Nella colonna A, intestata "Numero d'ordine" scriviamo i primi 13 numeri naturali, nelle colonne B, C, D, intestate "Numero casuale", generiamo i numeri casuali compresi fra 1 e 99, iniziando dalla cella B21, nella quale inseriamo la funzione:
$$=INT(CASUALE()*99+1)$$

Eseguiamo la *Copia per trascinamento* fino alla cella D33.

Nelle celle da B21 a D33 sono contenuti i numeri casuali ottenuti con il procedimento di cui al punto A).

- Dobbiamo ora confrontare il numero casuale estratto con il numero campionario e far stampare il "Peso corrispondente" nelle colonne E, F, G; a tale scopo nella cella E21 scriviamo la funzione:

$$=SE(E((B21>=E8);(B21<=F8);(C8);SE(E((B21>=E9);(B21<=F9);(C9);.....SE(E((B21>=E12);(B21<=F12);(C12))))))$$

Eseguiamo la *Copia per trascinamento* fino alla cella G33.

Nelle celle da E21 a G33 sono contenuti i pesi dei campioni casuali estratti dalla popolazione, ottenuti con il procedimento di cui al punto B).

- Calcoliamo le 13 medie campionarie nella colonna H, inserendo nella cella H21 la funzione:

$$=MEDIA(E21:G21)$$

Con la *Copia per trascinamento* completiamo le celle restanti fino alla H33.

D) Calcoliamo ora la media della popolazione scrivendo nella cella F35 la formula:

$$= (C8*D8+C9*D9+C10*D10+C11*D11)/D13$$

E) Per ottenere la media delle medie campionarie, nella cella F36 inseriamo la funzione:

$$=MEDIA(H21:H33)$$

Mediante il tasto F9 possiamo cambiare i numeri casuali estratti e tutti i valori del foglio associati a tali numeri. Notiamo come la media delle medie campionarie, pur variando, non si discosta mai di molto dalla media della popolazione.

Possiamo ripetere l'intero procedimento seguito per estrarre, dalla stessa popolazione, 20 campioni casuali di 3 elementi ciascuno, ed osservare come i risultati finali siano simili.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Campionamento casuale semplice							
3								
4								
5								
6	Peso in Kg		Valore centrale	Frequenza	N.campionario			
7								
8	60	62	61	5	0	4		
9	63	65	64	18	5	22		
10	66	68	67	50	23	72		
11	69	71	70	22	73	94		
12	72	74	73	5	95	99		
13	Totale			100				
14								
15								
16								
17	Estrazione casuale di 13 campioni di 3 elementi ciascuno							
18								
19	Numero d'ordine	Numero Casuale			Peso corrispondente			Medie Campionarie
20								
21	1	80	71	50	70	67	67	68
22	2	49	77	25	67	70	67	68
23	3	87	17	43	70	64	67	67
24	4	55	80	19	67	70	64	67
25	5	62	49	39	67	67	67	67
26	6	23	44	82	67	67	70	68
27	7	53	77	43	67	70	67	68
28	8	60	46	77	67	67	70	68
29	9	10	86	41	64	70	67	67
30	10	56	70	94	67	67	70	68
31	11	56	30	64	67	67	67	67
32	12	25	26	65	67	67	67	67
33	13	54	18	62	67	64	67	66
34								
35	Media della popolazione				$\mu =$	67,12		
36	Media delle medie campionarie				$M(X) =$	67,385		
37								
38								

LABORATORIO

...e restanti fino alla H33.
...a cella F35 la for-

...D13

...a cella F36 inseriamo la

...casuale estratti e tutti i valori
...la media delle medie campio-
...la media della popolazione.

...estrarre dalla stessa popo-
...e osservare come i risulta-

E	G	H
---	---	---

...semplice

...ano

...ascuno

...rispondente	Medie Campionarie
67	68
67	68
67	67
64	67
67	67
70	68
67	68
67	67
70	68
67	67
67	67
67	66

67,12
67,385

	A	B	C	D	E	F	G	H
38								
39	Estrazione casuale di 20 campioni di 3 elementi ciascuno							
40								
41	Numero	Numero Casuale			Peso corrispondente			Medie
42	d'ordine							Campionarie
43	1	82	7	54	70	64	67	67
44	2	2	86	66	61	70	67	66
45	3	16	33	83	64	67	70	67
46	4	21	35	12	64	67	64	65
47	5	84	56	27	70	67	67	68
48	6	30	9	50	67	64	67	66
49	7	27	67	90	67	67	70	68
50	8	67	77	36	67	70	67	68
51	9	33	88	56	67	70	67	68
52	10	19	23	37	64	67	67	66
53	11	67	58	19	67	67	64	66
54	12	81	9	93	70	64	70	68
55	13	34	21	88	67	64	70	67
56	14	21	91	58	64	70	67	67
57	15	38	76	93	67	70	70	69
58	16	89	5	3	70	64	61	65
59	17	73	86	18	70	70	64	68
60	18	49	49	2	67	67	61	65
61	19	30	4	54	67	61	67	65
62	20	83	16	89	70	64	70	68

65 **Media della popolazione** $\mu = 67,12$
66 **Media delle medie campionarie** $M(X) = 66,850$