

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

## Corso di Laurea Triennale in Informatica

Non è permesso l'uso di dispositivi elettronici quali smartphone e smartwatch.

Non è permesso allontanarsi dall'aula prima di avere consegnato il compito.

Tempo di svolgimento: 2h.

### Quesito 1 – Laboratorio

Uno studente trova scritti su un foglio i seguenti dati

X	1213	1518	1550	1215	2120	2207
Y	15474	16497	17224	14459	22186	23483

e vuole capire se sono correlati

- Stabilire se tra i dati X e i dati Y c'è correlazione
- Usare il metodo dei minimi quadrati per determinare la retta di regressione. In un plot mostrare i dati e la retta ricavata.
- Calcolare il coefficiente di determinazione e commentare il risultato.

Guardando meglio lo studente si accorge che mancavano alcuni dati e che la tabella completa era

X	1213	1518	3050	852	1550	1215	2120	2207	2175	1128
Y	15474	16497	29349	11314	17224	14459	22186	23483	24095	13982

d) Usare il metodo dei minimi quadrati per determinare la retta di regressione e confrontarla con la precedente. Com'è cambiato il risultato?

### Quesito 2 - Laboratorio

- Scrivere un programma che simuli  $N = 200$  volte il lancio simultaneo di 10 monete equilibrate.
- Stimare dai dati raccolti la probabilità di ottenere 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 volte testa
- Confrontare in un grafico questo risultato con quello teorico.
- Ripetere la simulazione facendo  $N = 2000$  prove. Come cambia il risultato?

### Quesito 1 - Teoria

- Dare la definizione di stimatore
- Dare la definizione di stimatore non distorto
- Quale stimatore usereste per stimare la varianza di una distribuzione con media nota?
- Dimostrare che lo stimatore scelto al punto precedente è non distorto

### Quesito 2 - Teoria

- Dare la definizione di processo stocastico

- b) Dare la definizione di catena di Markov
- c) Dare la definizione di classe chiusa
- d) Data la seguente matrice di transizione disegnare il grafo associato e identificare le classi chiuse

$$P = \begin{pmatrix} \times & - & - & - & - & - & - \\ - & \times & \times & - & - & - & - \\ - & \times & - & - & - & \times & - \\ - & - & - & \times & - & \times & - \\ - & - & - & - & - & \times & - \\ - & \times & - & \times & - & - & - \\ \times & - & - & - & - & \times & \times \end{pmatrix}$$

Legenda:  $\times$  elemento  $> 0$ ,  $-$  elemento  $= 0$ .