

<b>Traccia 4</b>	
<b>Nome</b>	
<b>Cognome</b>	
<b>Matricola</b>	
<b>Firma</b>	

<b><u>Spazio Riservato alla Commissione</u></b>			
<b><i>Esercizio 1</i></b>	<b><i>Esercizio 2</i></b>	<b><i>Esercizio 3</i></b>	<b><i>Totale</i></b>

Seconda Prova Intracorso di Fondamenti di Informatica | 23/12/2016

**POSSIBILI SOLUZIONI**

Ingegneria Chimica  
Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIIn)  
Università degli Studi di Salerno  
Prof. Arcangelo Castiglione  
A.A. 2016/2017

**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

- In questa prova verranno utilizzate una matrice **P**, una matrice **M** ed una matrice **S**
  - La matrice **P** specifica, per ciascuna Tariffa di ciascun Operatore, il costo al minuto relativo a tale Tariffa
    - **Esempio 1:**  $P(2, 3)$  → ha valore 0.06 e indica che la *Tariffa 3* fornita dall'*Operatore 2* applica un costo al minuto pari a 0.06€
    - **Esempio 2:**  $P(1, 2)$  → ha valore 0.08 e indica che la *Tariffa 2* fornita dall'*Operatore 1* applica un costo al minuto pari a 0.08€
  - La matrice **M** specifica, per ciascuna Tariffa di ciascun Operatore, il costo fisso mensile relativo a tale Tariffa
    - **Esempio 1:**  $M(2, 2)$  → ha valore 12 e indica che la *Tariffa 2* fornita dall'*Operatore 2* ha un costo fisso mensile di 12€
    - **Esempio 2:**  $M(1, 3)$  → ha valore 15 e indica che la *Tariffa 3* fornita dall'*Operatore 1* ha un costo fisso mensile di 15€

**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

- La matrice **S** specifica lo sconto applicato da un determinato Operatore **a tutte le proprie Tariffe** (definite nella matrice **P**), dopo che è stata superata una certa soglia di minuti
  - **Ad esempio**
    - L'Operatore 1 applicherà uno sconto di 0.02€ sui costi al minuto di tutte le proprie Tariffe (definite nella matrice **P**), per i minuti fruiti oltre i 320
      - Per quanto riguarda la *Tariffa 1* dell'Operatore 1, il costo di ogni minuto fruito oltre la relativa soglia (320 minuti) sarà di  $0.12 - 0.02 = 0.10€$
      - Per quanto riguarda la *Tariffa 2* dell'Operatore 1, il costo di ogni minuto fruito oltre la relativa soglia (320 minuti) sarà di  $0.08 - 0.02 = 0.06€$
      - Per quanto riguarda la *Tariffa 3* dell'Operatore 1, il costo di ogni minuto fruito oltre la relativa soglia (320 minuti) sarà di  $0.10 - 0.02 = 0.08€$
- Le matrici contengono esclusivamente dati numerici

**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

**Esercizio 1 [Parte 1/3]**

Scrivere una funzione chiamata `tariffa_piu_conveniente`, che prenda in **input** i seguenti 5 argomenti

- La matrice P (*piani\_tariffari*)
- La matrice M (*costo\_mensile*)
- La matrice S (*sconto*)
- Un intero `indice_operatore`
- Un intero `minuti_fruiti`

La funzione restituisce **come argomento di output** l'indice della Tariffa, offerta dall'Operatore con indice `indice_operatore`, più conveniente (di costo minimo) in base alla quantità di minuti fruiti mensilmente (argomento di input: `minuti_fruiti`)

**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

**Esercizio 1 [Parte 2/3]**

- **Esempio 1:** `tariffa_piu_conveniente(P, M, S, 2, 65)` → Restituisce 3
- **OSSERVAZIONI:** Il valore 3 si riferisce alla Tariffa con indice 3 dell'Operatore scelto (Operatore 2 nell'esempio), poiché i costi che si otterrebbero per ognuna delle tariffe di tale Operatore sono i seguenti
  - 15.15€ per la *Tariffa 1* → ottenuto da: 8€ (costo fisso mensile) + 7.15€ (costo dei 65 minuti fruiti a prezzo pieno:  $65 \times 0.11\text{€}$ )
  - 16.55€ per la *Tariffa 2* → ottenuto da: 12€ (costo fisso mensile) + 4.55€ (costo dei 65 minuti fruiti a prezzo pieno:  $65 \times 0.07\text{€}$ )
  - 14.90€ per la *Tariffa 3* → ottenuto da: 11€ (costo fisso mensile) + 3.90€ (costo dei 65 minuti fruiti a prezzo pieno:  $65 \times 0.06\text{€}$ )

Quindi, ne consegue che la tariffa più conveniente è la *Tariffa 3* (con costo complessivo di 14.90€)

**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

**Esercizio 1 [Parte 3/3]**

- **Esempio 2:** `tariffa_piu_conveniente(P, M, S, 3, 125)` → Restituisce 1
  - **OSSERVAZIONI:** Il valore 1 si riferisce alla Tariffa con indice 1 dell'Operatore scelto (Operatore 3 nell'esempio), poiché i costi che si otterrebbero per ognuna delle tariffe di tale Operatore sono i seguenti
    - 28.60€ per la *Tariffa 1* → ottenuto da: 10.00€ (costo fisso mensile) + 18.00€ (costo dei 120 minuti a prezzo pieno:  $120 \times 0.15$ ) + 0.60€ (costo dei 5 minuti a prezzo scontato:  $5 \times (0.15 - 0.03) \rightarrow 5 \times 0.12$ )
    - 29.85€ per la *Tariffa 2* → ottenuto da: 10.00€ (costo fisso mensile) + 19.20€ (costo dei 120 minuti a prezzo pieno:  $120 \times 0.16$ ) + 0.65€ (costo dei 5 minuti a prezzo scontato:  $5 \times (0.16 - 0.03) \rightarrow 5 \times 0.13$ )
    - 29.60€ per la *Tariffa 3* → ottenuto da: 6.00€ (costo fisso mensile) + 22.80€ (costo dei 120 minuti a prezzo pieno:  $120 \times 0.19$ ) + 0.80€ (costo dei 5 minuti a prezzo scontato:  $5 \times (0.19 - 0.03) \rightarrow 5 \times 0.16$ )
- Quindi, ne consegue che la tariffa più conveniente è la *Tariffa 1* (con costo complessivo di 28.60€)

### Possibile Soluzione 1/2

```
function [ indice_tariffa ] = tariffa_piu_conveniente(P, M, S, indice_operatore, minuti_fruiti)
    if minuti_fruiti <= S(1, indice_operatore)
        costi_parziali = minuti_fruiti * P(indice_operatore, :);
    else
        costi_ridotti = P(indice_operatore, :) - S(2, indice_operatore);
        costi_parziali = S(1, indice_operatore) * P(indice_operatore, :) + ...
            (minuti_fruiti - S(1, indice_operatore)) * costi_ridotti;
    end

    [valore, indice_tariffa] = min(costi_parziali + M(indice_operatore, :));
end
```

**NOTA:** I ... servono per proseguire l'istruzione nella riga successiva

### Possibile Soluzione 2/2

```
function [ indice_tariffa ] = tariffa_piu_conveniente(P, M, S, indice_operatore, minuti_fruiti)
    [num_operatori, num_tariffe] = size(P);

    for indice_tariffa = 1:num_tariffe
        if minuti_fruiti <= S(1, indice_operatore)
            costo_tariffa = minuti_fruiti * P(indice_operatore, indice_tariffa) + ...
                M(indice_operatore, indice_tariffa);
        else
            costo_parziale1 = S(1, indice_operatore) * P(indice_operatore, indice_tariffa);
            costo_parziale2 = (minuti_fruiti - S(1, indice_operatore)) * ...
                (P(indice_operatore, indice_tariffa) - S(2, indice_operatore));

            costo_tariffa = costo_parziale1 + costo_parziale2 + M(indice_operatore, indice_tariffa);
        end

        costo(indice_tariffa) = costo_tariffa;
    end

    [valore, indice_tariffa] = min(costo);
end
```

**NOTA:** I ... servono per proseguire l'istruzione nella riga successiva



**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

**Esercizio 2**

Scrivere una funzione chiamata `operatore_meno_costoso`, che prenda come **argomento di input** la matrice `P` (`piani_tariffari`), e restituisca **come argomento di output** l'indice dell'Operatore che offre, **in media**, la tariffa con il minor costo al minuto

- **Esempio:** `operatore_meno_costoso(P)` → Restituisce 2

### Possibile Soluzione 1/2

```
function [ indice_operatore ] = operatore_meno_costoso(P)
    [valore, indice_operatore ] = min(mean(P, 2));
end
```

### Possibile Soluzione 2/2

```
function [ indice_operatore ] = operatore_meno_costoso(P)
    [num_operatori, num_tariffe] = size(P);

    for indice_operatore = 1:num_operatori
        costo(indice_operatore) = mean(P(indice_operatore, :));
    end

    [valore, indice_operatore] = min(costo);
end
```

**P** [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

**S**

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**M** [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

**Esercizio 3 [Parte 1/2]**

Scrivere un M-File Script chiamato `pianitariffari_script.m` che effettui le seguenti operazioni

1. Importi la matrice **P** dal file `piani_tariffari.txt`
2. Importi la matrice **M** dal file `costo_mensile.txt`
3. Importi la matrice **S** dal file `sconto.txt`
4. Mostri un grafico **a barre** con le seguenti proprietà
  - Sull'asse *X*, riporti gli indici di tutti gli operatori
  - Sull'asse *Y* riporti, per ciascun Operatore, il costo mensile minimo tra tutte le sue tariffe

**NOTA:** I file `piani_tariffari.txt`, `costo_mensile.txt` e `sconto.txt` contengono solo dati numerici. È utilizzato il separatore virgola (,) per separare le colonne. Si assuma che i file siano memorizzati all'interno della **Current Directory**

## P [Costi al Minuto]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

## M [Costi Fissi Mensili]

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

## S

<<sconto.txt>>	Operatore 1	Operatore 2	Operatore 3
Minuti	320	150	120
Sconto	0.02	0.01	0.03

**NOTA:** Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

### Esercizio 3 [Parte 2/2]

#### Contenuto del File

```
0.12, 0.08, 0.10
0.11, 0.07, 0.06
0.15, 0.16, 0.19
```

Contenuto del file  
piani\_tariffari.txt

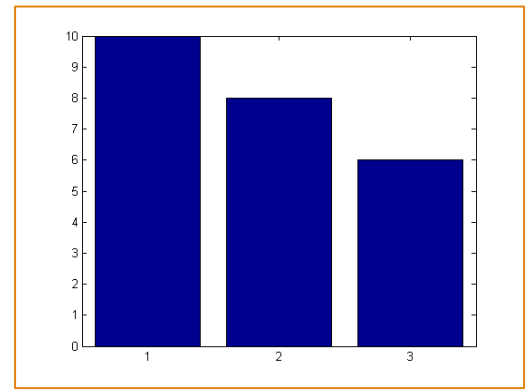
```
10, 11, 15
8, 12, 11
10, 10, 6
```

Contenuto del file  
costo\_mensile.txt

```
320, 150, 120
0.02, 0.01, 0.03
```

Contenuto del file  
sconto.txt

### Esempio Grafico Esercizio 3



### Svolgimento Esercizio 3

#### Possibile Soluzione (contenuto del file pianitariffari\_script.m)

```
P = importdata('piani_tariffari.txt');  
M = importdata('costo_mensile.txt');  
S = importdata('sconto.txt');  
  
[num_operatori, num_tariffe] = size(M);  
  
x = 1:num_operatori;  
y = min(M, [], 2);  
  
bar(x, y);
```