

ESAME di OTTIMIZZAZIONE - Compito A (giallo)Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale – **2° anno**

Cognome :

Nome :

VALUTAZIONE

Per gli esercizi 1,2,3,4:

ogni risposta CORRETTA vale **1 PUNTO** eogni risposta SBAGLIATA vale **-0.5 PUNTI** (VALORE NEGATIVO),nessuna risposta vale **0 PUNTI**.

Per gli esercizi 5,6,7:

ogni risposta CORRETTA vale **0,25 PUNTI** eogni risposta SBAGLIATA vale **-0.25 PUNTI** (VALORE NEGATIVO),nessuna risposta vale **0 PUNTI**.**Esercizio 1.** (*Punteggio massimo = 5*)

Sia dato il problema di ottimizzazione non vincolato:

$$\min x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 + 2x_1 x_2 + 2x_1^2 + x_1$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Il punto
- $(0, -1)^T$
- soddisfa le condizioni necessarie del primo ordine.

VERO

X

FALSO

2. Il punto
- $(0, -1)^T$
- soddisfa le condizioni necessarie del secondo ordine.

VERO

X

FALSO

3. L'approssimazione quadratica della funzione nell'intorno del punto
- $(-1, 0)^T$
- è convessa.

VERO

FALSO

X

4. Nel punto
- $x^0 = (0, 0)^T$
- il passo
- $\alpha = \frac{1}{4}$
- soddisfa una ricerca di linea di Armijo lungo la direzione del metodo del gradiente per ogni valore del parametro
- $\gamma \in (0, \frac{1}{2}]$
- .

VERO

X

FALSO

5. Nel punto
- $x^0 = (-1, 0)^T$
- è possibile definire la direzione di Newton che vale
- $d = (\frac{3}{4}, -\frac{1}{2})^T$
- ed è di discesa.

VERO

X

FALSO

Esercizio 2 (*Punteggio massimo = 5*) Dato il problema di programmazione non lineare vincolato

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \\ & x_1 + x_2 = 1 \\ & x_2 + x_3 = 1 \end{aligned}$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. L'insieme ammissibile è compatto

VERO

FALSO **X**

2. L'insieme ammissibile è regolare

VERO **X**

FALSO

3. Il punto $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ soddisfa, con opportuni moltiplicatori, le condizioni di KKT.

VERO

FALSO **X**

4. Il punto $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} \\ \frac{2}{3} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix}$ soddisfa, con opportuni moltiplicatori, le condizioni di KKT.

VERO **X**

FALSO

5. La funzione

$$V(x; \epsilon) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - \epsilon \log(x_1 + x_2 - 1) - \epsilon \log(x_2 + x_3 - 1)$$

è una funzione di penalità interna per il problema.

VERO

FALSO **X**

Esercizio 3 . (*Punteggio massimo = 5*) Sia dato il problema di Programmazione lineare (P)

$$\begin{aligned} \min \quad & 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 \\ & x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ & 3x_1 - x_2 \leq 1 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

Si indichi x^* la soluzione ottima di tale problema e con u^* la soluzione ottima del problema duale (se esistono) e sia $\bar{x} = (0, 1, 0)^T$.

Rispondere alle seguenti affermazioni.

1. Il problema

$$\begin{aligned} \max \quad & u_1 - u_2 \\ & u_1 - 3u_2 \leq 3 \\ & u_1 + u_2 \leq 2 \\ & u_1 \geq 2 \\ & u_2 \geq 0 \end{aligned}$$

corrisponde ad un possibile problema duale per (P).

VERO FALSO

2. Il problema

$$\begin{aligned} \max \quad & u_1 - u_2 \\ & u_1 + 3u_2 \leq 3 \\ & u_1 - u_2 \leq 2 \\ & -u_1 \leq -2 \\ & u_2 \geq 0 \end{aligned}$$

corrisponde ad un possibile problema duale per (P).

VERO FALSO

3. Se esiste la soluzione ottima u^* del problema duale, si ha $b^T u^* \geq 2$.

VERO FALSO

4. Il problema duale è vuoto ed il problema primale è illimitato inferiormente.

VERO FALSO

5. Il punto $u = (2, 0)^T$ è ammissibile e ottimo per il problema duale.

VERO FALSO

Esercizio 4. (Punteggio massimo = 3) Siano dati i seguenti vincoli non lineari

$$\sum_{j=1}^T (c_j - a_{i,j})^2 \leq r^2 - s_i, \quad i = 1, \dots, N$$

dove $c \in R^T, s \in R^N, r \in R$ sono variabili del problema mentre $a \in R^{N \times T}$ è una matrice di parametri. Rispondere alle seguenti affermazioni.

1. Una possibile dichiarazione dei parametri e delle variabili in AMPL è la seguente:

```
param T integer;
param N integer;
param a{N,T};
var r;
var c{T};
var s{N};
```

VERO FALSO

2. Una possibile traduzione AMPL dei vincoli è la seguente:

s.t. $\text{vinc}\{j \text{ in } 1..N\}:\text{sum}\{i \text{ in } 1..T\}(c[i]-a[j,i])**2 \leq r**2 - s[j];$

VERO

X

FALSO

3. Supponiamo di avere nel file .dat le seguenti istruzioni:

```
param T:=3;
param N:=4;
```

allora una possibile inizializzazione delle variabili è la seguente:

```
let r:=1;
let c[1]:=0;
let c[2]:=2;
let c[3]:=1;
let s[1]:=1;
let s[2]:=1;
let s[3]:=1;
let s[4]:=1;
```

VERO

X

FALSO

Esercizio 5. (Punteggio massimo = 1)

$$\min_{R^n} \frac{1}{2} x^T Q x + c^T x.$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Se $Q \succeq 0$ (semidefinita positiva) e \bar{x} è un punto tale che $Q\bar{x} + c = 0$, allora \bar{x} è un minimo locale ma non globale.

VERO

FALSO

X

2. Se $Q \succ 0$ (definita positiva) il passo di una ricerca di linea esatta ha la forma

$$\alpha^* = -\frac{(Qx^k + c)^T d^k}{d^{kT} Q d^k}.$$

VERO

X

FALSO

3. Se $Q \succeq 0$ (è semidefinita positiva), esiste una soluzione al problema $\min_{R^n} f(x)$ se e solo se esiste una soluzione al sistema lineare $Qx = -c$.

VERO

X

FALSO

4. Se $Q \succ 0$ (definita positiva) il metodo delle direzioni coniugate genera direzioni linearmente indipendenti.

VERO

X

FALSO

Esercizio 6. (Punteggio massimo = 1)

Dato un problema di programmazione non lineare vincolato

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) \\ & Ax = b \\ & \|x\|^2 \leq r \end{aligned}$$

con A matrice $m \times n$, b vettore in R^m , $r > 0$ finito. Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Il problema può NON avere soluzione

VERO FALSO

2. Se $f(x)$ è convessa, allora il problema è convesso.

VERO FALSO

3. Per il problema le condizioni di KKT si applicano solo nell'ipotesi di regolarità dei vincoli.

VERO FALSO

4. Per la soluzione del problema si può utilizzare un metodo di penalità sequenziale esterna.

VERO FALSO

Esercizio 7. (Punteggio massimo = 1) Sia dato un problema di Programmazione lineare

$$\begin{aligned} \max \quad & c^T x \\ & Ax = b \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

con A matrice $m \times n$ e $x \in R^n$ e si indichi con x^* la soluzione ottima, se esiste.

1. Le variabili duali sono m tutte vincolate ad essere non negative.

VERO FALSO

2. Se il problema duale ammette soluzione ottima finita u^* , allora il valore ottimo della funzione obiettivo del problema duale soddisfa $c^T \bar{x} \leq b^T u^* \leq b^T \bar{u}$, per ogni \bar{x}, \bar{u} ammissibile rispettivamente per il problema primale e per il duale.

VERO FALSO

3. Se $\bar{x} \in R^n$ ammissibile per il primale e $\bar{u} \in R^m$ tale che $A^T \bar{u} \geq c$, sono tali che $b^T \bar{u} = c^T \bar{x}$, allora \bar{x}, \bar{u} sono soluzioni ottime rispettivamente per il problema primale e per il duale.

VERO FALSO

4. Se il problema primale è illimitato, allora il problema duale ha insieme ammissibile vuoto.

VERO FALSO

ESAME di OTTIMIZZAZIONE - Compito B_(azzurro)Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale – **2° anno**

Cognome :

Nome :

VALUTAZIONE

Per gli esercizi 1,2,3,4:

ogni risposta CORRETTA vale **1 PUNTO** eogni risposta SBAGLIATA vale **-0.5 PUNTI** (VALORE NEGATIVO),nessuna risposta vale **0 PUNTI**.

Per gli esercizi 5,6,7:

ogni risposta CORRETTA vale **0,25 PUNTI** eogni risposta SBAGLIATA vale **-0.25 PUNTI** (VALORE NEGATIVO),nessuna risposta vale **0 PUNTI**.**Esercizio 1.** (*Punteggio massimo = 5*)

Sia dato il problema di ottimizzazione non vincolato:

$$\min x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 + 2x_1 x_2 + 2x_1^2 + \frac{8}{3}x_1$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Il punto
- $(-\frac{2}{3}, -\frac{2}{3})^T$
- soddisfa le condizioni necessarie del primo ordine.

VERO

X

FALSO

2. Il punto
- $(-\frac{2}{3}, -\frac{2}{3})^T$
- soddisfa le condizioni sufficienti del secondo ordine.

VERO

FALSO

X

3. L'approssimazione quadratica della funzione nell'intorno del punto
- $(0, -1)^T$
- ammette un unico minimo.

VERO

FALSO

X

4. Nel punto
- $x^0 = (0, 0)^T$
- una ricerca di linea esatta lungo la direzione del metodo del gradiente determina il passo
- $\alpha^* = \frac{3}{2}$
- .

VERO

FALSO

X

5. Nel punto
- $(0, -1)^T$
- la direzione di Newton vale
- $d = (-\frac{5}{6}, 0)^T$
- ed è di discesa.

VERO

FALSO

X

Esercizio 2 (*Punteggio massimo = 5*) Dato il problema di programmazione non lineare vincolato

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \\ & x_1 + x_3 = 1 \\ & x_1 + x_2 = 1 \end{aligned}$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. L'insieme ammissibile è compatto

VERO

FALSO **X**

2. L'insieme ammissibile è regolare

VERO **X**

FALSO

3. Il punto $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ soddisfa, con opportuni moltiplicatori, le condizioni di KKT.

VERO

FALSO **X**

4. Il punto $\begin{pmatrix} \frac{2}{3} \\ \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix}$ soddisfa, con opportuni moltiplicatori, le condizioni di KKT.

VERO **X**

FALSO

5. La funzione

$$V(x; \epsilon) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \frac{1}{\epsilon}(x_1 + x_2 - 1)^2 + \frac{1}{\epsilon}(x_2 + x_3 - 1)^2$$

è una funzione di penalità sequenziale esterna per il problema.

VERO **X**

FALSO

Esercizio 3. (*Punteggio massimo = 5*) Sia dato il problema di Programmazione lineare (P)

$$\begin{aligned} \min \quad & 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 \\ & x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ & 3x_1 - x_2 \leq 1 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

Si indichi x^* la soluzione ottima di tale problema (se esiste) e sia $\bar{x} = (0, 1, 0)^T$.

Rispondere alle seguenti affermazioni.

1. Il problema

$$\begin{aligned} \max \quad & u_1 - u_2 \\ & u_1 - 3u_2 \leq 3 \\ & u_1 + u_2 \leq 2 \\ & u_1 \geq 4 \\ & u_2 \geq 0 \end{aligned}$$

corrisponde ad un possibile problema duale per (P).

VERO	X	FALSO
------	----------	-------

2. Il problema

$$\begin{aligned} \max \quad & u_1 - u_2 \\ & u_1 + 3u_2 \leq 3 \\ & u_1 - u_2 \leq 2 \\ & -u_1 \leq -4 \\ & u_2 \geq 0 \end{aligned}$$

corrisponde ad un possibile problema duale per (P).

VERO	FALSO	X
------	-------	----------

3. Se esiste la soluzione ottima x^* del problema primale, si ha $c^T x^* \leq 2$.

VERO	X	FALSO
------	----------	-------

4. Il problema duale è vuoto ed il problema primale è illimitato inferiormente.

VERO	X	FALSO
------	----------	-------

5. Il punto $u = (0, 1)^T$ è ammissibile e ottimo per il problema duale.

VERO	FALSO	X
------	-------	----------

Esercizio 4 . (Punteggio massimo = 3)

1. Sia dato un insieme S definito come segue

$$S = \{A, B, C, D, E\}$$

e tre vettori, v_1 , v_2 e v_3 , definiti nel seguente modo

	A	B	C	D	E
v_1	2	2	1	0	7
v_2	1	1	0	0	3
v_3	1	2	1	0	4

e supponendo che tali vettori siano stati dichiarati nel file `.mod` nel seguente modo

```
set S;
```

```
param v1{S}; param v2{S}; param v3{S};
```

allora una loro possibile definizione AMPL nel file `.dat` è la seguente

```
param: v1 v3:=  
A 2 1  
B 2 2  
C 1 1  
D 0 0  
E 7 4;
```



```

param v2:= A 1
           B 1
           C 0
           D 0
           E 3;

```

VERO FALSO

2. Siano dati i seguenti vincoli

$$x_{ij} + y_{ji} \leq a_{ij}, \quad \forall i \in S, \forall j \in T$$

dove x_{ij} e y_{ji} sono variabili, a_{ij} sono parametri e S e T sono due insiemi. Supponendo di aver correttamente dichiarato insiemi, parametri e variabili un possibile modo per esprimere tali vincoli in AMPL è il seguente:

s.t. vinc{ i in S, j in T}:x[i,j]+y[j,i]<=a[i,j];

VERO FALSO

3. Sia data la seguente formulazione AMPL di un problema

```

set T;
set S;
param a{T};
var x{T};
var y{S};
maximize obiettivo:sum{i in T}x[i]*(sum{j in S} y[j]+1);
s.t. vinc{i in T}:x[i]+a[i]<=0;

```

allora un possibile solutore di questo problema è CPLEX.

VERO FALSO

Esercizio 5. (Punteggio massimo = 1)

$$\min_{R^n} \frac{1}{2}x^T Qx + c^T x.$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Se \bar{x} è un punto tale che $Q\bar{x} + c = 0$ e $Q \succeq 0$ (definita positiva), allora \bar{x} è un punto di minimo globale.

VERO FALSO

2. La direzione del metodo del gradiente in un generico punti x^k è $d = -Qx^k - c$.

VERO FALSO

3. Se $Q \succ 0$ (è definita positiva) esiste sempre un'unica soluzione al problema $\min_{R^n} f(x)$.

VERO FALSO

4. Se $Q \succ 0$ (definita positiva) il metodo del gradiente coniugato genera direzioni linearmente indipendenti.

VERO FALSO

Esercizio 6. (Punteggio massimo = 1)

Dato un problema di programmazione non lineare vincolato

$$\begin{aligned} \min \quad & f(x) \\ & Ax = b \\ & \|x\|^2 \leq r \end{aligned}$$

con A matrice $m \times n$, b vettore in R^m , $r > 0$ finito.. Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Il problema può NON avere soluzione

VERO FALSO

2. Se $f(x)$ è convessa, allora il problema è convesso.

VERO FALSO

3. Per il problema le condizioni di KKT si applicano solo nell'ipotesi di regolarità dei vincoli.

VERO FALSO

4. Per la soluzione del problema NON si può utilizzare un metodi di penalità sequenziale interna.

VERO FALSO

Esercizio 7. (Punteggio massimo = 1) Sia dato un problema di Programmazione lineare

$$\begin{aligned} \max \quad & c^T x \\ & Ax \leq b \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

con A matrice $m \times n$ e $b, x \in R^n$ e si indichi con x^* la soluzione ottima, se esiste.

1. Le variabili duali sono m tutte vincolate ad essere non negative.

VERO FALSO

2. Se il problema primale ammette soluzione ottima finita x^* , allora il valore ottimo della funzione obiettivo del problema primale soddisfa $c^T \bar{x} \leq c^T x^* \leq b^T \bar{u}$, per ogni \bar{x}, \bar{u} ammissibile rispettivamente per il problema primale e per il duale.

VERO FALSO

3. Se $\bar{u} \in R^m$ è un punto tale che $A^T \bar{u} \geq c$, allora $b^T \bar{u} \leq c^T x^*$.

VERO FALSO

4. Se il problema duale è vuoto, allora il problema primale ha insieme ammissibile vuoto oppure è illimitato.

VERO FALSO

ESAME di OTTIMIZZAZIONE - Compito C (verde)Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale – **2° anno**

Cognome :

Nome :

VALUTAZIONE

Per gli esercizi 1,2,3,4:

ogni risposta CORRETTA vale **1 PUNTO** eogni risposta SBAGLIATA vale **-0.5 PUNTI** (VALORE NEGATIVO),nessuna risposta vale **0 PUNTI**.

Per gli esercizi 5,6,7:

ogni risposta CORRETTA vale **0,25 PUNTI** eogni risposta SBAGLIATA vale **-0.25 PUNTI** (VALORE NEGATIVO),nessuna risposta vale **0 PUNTI**.**Esercizio 1.** (*Punteggio massimo = 5*)

Sia dato il problema di ottimizzazione non vincolato:

$$\min x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 + 2x_1 x_2 + 2x_1^2 + x_1$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Il punto
- $(\frac{8}{3}, -\frac{7}{3})^T$
- soddisfa le condizioni necessarie del primo ordine.

VERO	X	FALSO
------	----------	-------

2. Il punto
- $(\frac{8}{3}, -\frac{7}{3})^T$
- soddisfa le condizioni necessarie del secondo ordine.

VERO	FALSO	X
------	-------	----------

3. L'approssimazione quadratica della funzione nell'intorno del punto
- $(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})^T$
- è indefinita.

VERO	X	FALSO
------	----------	-------

4. Nel punto
- $x^0 = (0, 0)^T$
- una ricerca di linea esatta lungo la direzione del metodo del gradiente genera il punto
- $x = (\frac{1}{4}, 0)^T$
- .

VERO	FALSO	X
------	-------	----------

5. Nel punto
- $(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})^T$
- è possibile definire la direzione di Newton.

VERO	X	FALSO
------	----------	-------

Esercizio 2 (*Punteggio massimo = 5*) Dato il problema di programmazione non lineare vincolato

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \\ & x_2 + x_3 = 1 \\ & x_1 + x_3 = 1 \end{aligned}$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. L'insieme ammissibile è compatto

VERO

FALSO **X**

2. L'insieme ammissibile NON è regolare

VERO

FALSO **X**

3. Il punto $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ soddisfa, con opportuni moltiplicatori, le condizioni di KKT.

VERO

FALSO **X**

4. Il punto $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} \\ \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ soddisfa, con opportuni moltiplicatori, le condizioni di KKT.

VERO

X

FALSO

5. La funzione

$$V(x; \epsilon) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \frac{1}{\epsilon} \max\{(0, x_1 + x_2 - 1)\}^2 + \frac{1}{\epsilon} \max\{(0, x_2 + x_3 - 1)\}^2$$

è una funzione di penalità sequenziale esterna per il problema.

VERO

FALSO **X**

Esercizio 3. (*Punteggio massimo = 5*) Sia dato il problema di Programmazione lineare (P)

$$\begin{aligned} \min \quad & 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 \\ & 3x_1 - x_2 \geq 1 \\ & x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

Si indichi x^* la soluzione ottima di tale problema e con u^* la soluzione ottima del problema duale (se esistono) e sia $\bar{x} = (1, 0, 0)^T$.

Rispondere alle seguenti affermazioni.

1. Il problema

$$\begin{aligned} \max \quad & u_1 + u_2 \\ & 3u_1 + u_2 \leq 3 \\ & -u_1 + u_2 \leq 2 \\ & u_2 \leq 2 \\ & u_1 \geq 0 \end{aligned}$$

corrisponde ad un possibile problema duale per (P).

VERO

FALSO **X**

2. Il problema

$$\begin{aligned} \max \quad & u_1 + u_2 \\ & 3u_1 + u_2 \geq 3 \\ & -u_1 + u_2 \geq 2 \\ & u_2 \leq 2 \\ & u_1 \geq 0 \end{aligned}$$

corrisponde ad un possibile problema duale per (P).

VERO

FALSO **X**

3. Se esiste u^* , si ha $b^T u^* \leq 18$.

VERO **X**

FALSO

4. Il problema duale ed il primale sono vuoti.

VERO

FALSO **X**

5. La coppia $x^* = (1, 0, 0)^T$, $u^* = (1, 2)^T$ è ottima rispettivamente per il problema primale e per il problema duale.

VERO

FALSO **X**

Esercizio 4 . (Punteggio massimo = 3)

1. Sia dato un insieme T definito come segue

$$T = \{A, B, C, D\}$$

e tre vettori, $v1$, $v2$ e $v3$, definiti nel seguente modo

	A	B	C	D
$v1$	1	5	1	0
$v2$	1	1	0	3
$v3$	2	2	1	8

e supponendo che tali vettori siano stati dichiarati nel file `.mod` nel seguente modo

```
set T;
```

```
param v1{T}; param v2{T}; param v3{T};
```

allora una loro possibile definizione AMPL, nel file `.dat`, è la seguente

```
param: v1 v2 v3:=  
A 1 1 2  
B 5 1 2  
C 1 0 1  
D 0 3 8;
```

VERO **X**

FALSO

2. Siano dati i seguenti vincoli

$$\sum_{i \in S} x_{ij} + y_j \leq a_j, \quad \forall j \in T$$

dove x_{ij} e y_j sono variabili, a_j sono parametri e S e T sono due insiemi. Supponendo di aver correttamente dichiarato insiemi, parametri e variabili un possibile modo per esprimere tali vincoli in AMPL è il seguente:

s.t. vinc{ j in T}:sum{i in S}x[j,i]+y[i]<=a[i];

VERO

FALSO **X**

3. Sia data la seguente formulazione AMPL di un problema

```
set T;
set S;
param a{T};
var x{T};
var y{S};
maximize obiettivo:sum{i in T}x[i]+sum{j in S} y[j]+1;
s.t. vinc{i in T}:x[i]+a[i]<=0;
s.t. vinc{i in S}:y[i]-a[i]**2>=0;
```

allora un possibile solutore di questo problema è CPLEX.

VERO **X**

FALSO

Esercizio 5. (Punteggio massimo = 1)

$$\min_{R^n} \frac{1}{2}x^T Qx + c^T x.$$

Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Se $Q \succ 0$ (è definita positiva), esiste un unico punto di minimo globale.

VERO **X**

FALSO

2. Se $Q \not\leq 0$ (non semidefinita positiva) la funzione f ammette sempre un massimo.

VERO

FALSO **X**

3. Se $Q \succeq 0$ (è semidefinita positiva), esiste sempre una soluzione al problema.

VERO

FALSO **X**

4. Se $Q \succ 0$ (definita positiva) il metodo delle direzioni coniugate determina il minimo in al più n iterazioni.

VERO **X**

FALSO

Esercizio 6. (Punteggio massimo = 1)

Dato un problema di programmazione non lineare vincolato

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) \\ & Ax = b \\ & \|x\|^2 \leq r \end{aligned}$$

con A matrice $m \times n$, b vettore in R^m , $r > 0$ finito.. Rispondere alle seguenti affermazioni:

1. Il problema può NON avere soluzione

VERO FALSO

2. Se $f(x)$ è convessa, allora il problema è convesso.

VERO FALSO

3. Per il problema le condizioni di KKT si applicano solo nell'ipotesi di regolarità dei vincoli.

VERO FALSO

4. Per la soluzione del problema NON si può utilizzare un metodi di penalità sequenziale interna.

VERO FALSO

Esercizio 7. (Punteggio massimo = 1) Sia dato un problema di Programmazione lineare

$$\begin{aligned} \min \quad & c^T x \\ & Ax = b \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

con A matrice $m \times n$ e $x \in R^n$ e si indichi con x^* la soluzione ottima, se esiste.

1. Le variabili duali sono m tutte non vincolate in segno.

VERO FALSO

2. Se il problema duale ammette soluzione ottima finita u^* , allora il valore ottimo della funzione obiettivo del problema duale soddisfa $b^T \bar{u} \leq b^T u^* \leq c^T \bar{x}$, per ogni \bar{x}, \bar{u} ammissibile rispettivamente per il problema primale e per il duale.

VERO FALSO

3. Se $\bar{x} \in R^n$ ammissibile per il primale e $\bar{u} \in R^m$ tale che $A^T \bar{u} \geq c$, sono tali che $b^T \bar{u} = c^T \bar{x}$, allora \bar{x}, \bar{u} sono soluzioni ottime rispettivamente per il problema primale e per il duale.

VERO FALSO

4. Se il problema duale è illimitato, allora il problema primale ha insieme ammissibile vuoto.

VERO FALSO