



International Olympiad in Informatics



Olimpiadi Italiane di Informatica

OLIMPIADI DI INFORMATICA 2008-2009 SELEZIONE SCOLASTICA - 4 dicembre 2008

- 1) La prova consiste di **12 esercizi a carattere logico matematico e 10 esercizi di programmazione**. Il tempo a disposizione per la prova è piuttosto limitato per cui si suggerisce al candidato di non fermarsi a lungo su un esercizio se non riesce a trovarne la soluzione ed eventualmente riprenderlo in esame quando avrà terminato di eseguire tutti gli esercizi successivi.
- 2) Gli esercizi sono di due tipi: a risposta chiusa, con domande seguite da quattro possibili alternative (indicate con le lettere a, b, c, d) di cui una sola è corretta; a risposta aperta quando è richiesto che la soluzione venga scritta direttamente dal candidato.
- 3) Ad ogni esercizio è associato un punteggio correlato al livello di difficoltà. Il punteggio è indicato all'inizio dell'esercizio ed è ripetuto nella tabella delle risposte. La valutazione viene effettuata come segue:
 - ad ogni risposta esatta viene assegnato il punteggio corrispondente;
 - ad ogni risposta sbagliata viene assegnato un punto negativo nel caso di esercizi a risposta chiusa, cioè con scelta tra più alternative;
 - ad ogni risposta sbagliata vengono assegnati zero punti nel caso di esercizi a risposta aperta, cioè con soluzione scritta direttamente dal candidato;
 - ad ogni esercizio lasciato senza risposta vengono assegnati zero punti.
- 4) La risposta va riportata nell'apposito spazio della tabella delle risposte segnando il quadratino corrispondente a quella ritenuta esatta, oppure scrivendola per esteso, nel caso la domanda sia a risposta aperta. Su tale tabella non sono ammesse cancellature o correzioni, pena l'invalidazione della prova.
- 5) Non è consentito l'uso di alcun dispositivo elettronico (palmare, telefono etc.). Non è possibile consultare libri, appunti, manuali, pena l'esclusione dalla selezione. È solo consentito utilizzare fogli bianchi per appunti e calcoli.
- 6) Il tempo assegnato per svolgere la prova è di **75 minuti**.
- 7) Il candidato è tenuto ad indicare chiaramente sulla scheda nome, cognome, data di nascita, classe, linguaggio di programmazione scelto e, se lo possiede, indirizzo e-mail.



AICA
Associazione Italiana per l'Informatica
ed il Calcolo Automatico



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca

SCHEDA STUDENTI

Nome: Cognome:

Data di nascita: Classe: E-mail:

Linguaggio scelto : C/C++ Pascal

Esercizi a carattere logico-matematico:

| Esercizio | Punti | Risposta | | | |
|-----------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | ieri | Domani | | |
| 1 | 1 | | | | |
| 2 | 1 | | | | |
| 3 | 1 | | | | |
| 4 | 1 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 5 | 1 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 6 | 1 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 7 | 2 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 8 | 2 | | | | |
| 9 | 2 | | | | |
| 10 | 2 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 11 | 3 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 12 | 3 | | | | |

Esercizi di programmazione:

| Esercizio | Punti | Risposta | | | |
|-----------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | a = | b = | | |
| 1 | 1 | | | | |
| 2 | 1 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 3 | 1 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 4 | 2 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 5 | 2 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 6 | 2 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 7 | 2 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 8 | 3 | | | | |
| 9 | 3 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |
| 10 | 3 | <input type="checkbox"/> a | <input type="checkbox"/> b | <input type="checkbox"/> c | <input type="checkbox"/> d |

ESERCIZI A CARATTERE LOGICO-MATEMATICO

Domanda N°1 La risposta esatta vale **1 punto**.

Si immagini che il tempo segua sempre questa semplice regola:
Se oggi piove, allora domani ci sarà il sole.
Sapendo che oggi piove, dire:

1. Come era il tempo ieri?
 2. Che tempo farà domani?
-
-

Domanda N°2 La risposta esatta vale **1 punto**.

Aldo oggi compie gli anni e i parenti si riuniscono per festeggiarlo.
Sua zia Bruna, che non lo vede da tempo, esclama "Ma come sei diventato alto!!".
Aldo risponde: "Lo sai, zia? La mia statura, in centimetri, è dodici volte la mia età, ma tre anni fa ero alto tredici volte la mia età. Eppure sono cresciuto di 24 centimetri".

Quanti anni ha compiuto Aldo?

Domanda N°3 La risposta esatta vale **1 punto**.

Devo disegnare un quadrato, e per tracciare ciascun lato posso scegliere se usare un pennarello rosso oppure un pennarello blu.

Quanti quadrati diversi posso ottenere, tenendo presente che si considerano uguali i quadrati ottenuti da altro quadrato per rotazione?

Domanda N°4 La risposta esatta vale **1 punto**.

Una bottiglia di vino costa 10 euro; il vino costa 9 euro in più della bottiglia vuota.

La bottiglia vuota costa:

Risposte:

- a) 9 euro
 - b) solo 1 euro
 - c) 50 centesimi
 - d) nessuna delle precedenti
-
-

Domanda N°5 La risposta esatta vale **1 punto**.

In una pasticceria tre pasticceri riempiono 12 cornetti di cioccolato in un minuto.

Se si raddoppia il personale quanti minuti occorreranno per farcire 48 cornetti?

Risposte:

- a) 1
 - b) 4
 - c) 6
 - d) nessuna delle precedenti
-
-

Domanda N°6 La risposta esatta vale **1 punto**.

Un padre ha 49 anni e il figlio 27.

Quando l'età del padre è stata tripla di quella del figlio?

Risposte:

a) 15 anni fa

b) 11 anni fa

c) 16 anni fa

d) non è possibile stabilirlo

Domanda N°7 La risposta esatta vale **2 punti**.

Quattro amiche si conoscono dall'inizio della scuola.

I loro nomi sono: Claudia, Daria, Laura, Maria.

Se solo una delle seguenti affermazioni è vera, chi è la più intelligente del gruppo?

- Laura: " Maria è la più intelligente di tutte"

- Maria: " Daria è la più intelligente di tutte"

- Daria: "Non sono io la più intelligente di tutte"

- Claudia: "Non sono io la più intelligente di tutte"

Risposte:

a) Claudia

b) Daria

c) Laura

d) non è possibile stabilirlo

Domanda N°8 La risposta esatta vale **2 punti**.

Sono date 4 città A,B,C,D e le distanze che le separano attraverso un collegamento diretto sono espresse dalla seguente matrice quadrata:

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 5 | 4 | 3 |
| B | 5 | 0 | 1 | 2 |
| C | 4 | 1 | 0 | 3 |
| D | 3 | 2 | 3 | 0 |

Ad esempio l'elemento di riga A e colonna B esprime il fatto che la distanza fra A e B utilizzando il collegamento diretto fra le città è pari a 5; analogamente si può verificare che la distanza del collegamento diretto fra D e C è pari a 3.

Qual è la lunghezza complessiva del percorso più breve che partendo da A visita tutte le altre città senza passare nuovamente per A?

Ad esempio, se andiamo da A a B e poi da B a C e infine da C a D, la lunghezza complessiva del percorso è pari a 9 (infatti 5, 1 e 3 sono le distanze dei tre collegamenti).

Domanda N°9 La risposta esatta vale **2 punti**.

Una paninoteca permette di creare il proprio panino scegliendo a piacimento tra 5 ingredienti: ogni ingrediente può essere incluso oppure no, indipendentemente dagli altri. Ogni panino deve contenere almeno un ingrediente.

Quanti tipi diversi di panini si possono così formare?

Domanda N°10 La risposta esatta vale **2 punti**.

Aldo, Bruno, Carlo e Dario vanno al cinema, dove occuperanno quattro posti consecutivi nella stessa fila.

In quanti modi possono sedersi, tenuto conto del fatto che Aldo e Bruno non si sopportano e pertanto non possono stare seduti vicini?

Risposte:

a) 6

b) 9

c) 12

d) nessuna delle precedenti

Domanda N°11 La risposta esatta vale **3 punti**.

Uno studente, usando le dita della sua mano sinistra, inizia a contare indicando il pollice 1, l'indice 2, il medio 3, l'anulare 4, il mignolo 5, poi cambiando direzione indica di nuovo l'anulare 6, il medio 7, l'indice 8, il pollice 9, poi ancora l'indice 10, il medio 11, l'anulare 12 e così via.

Su quale dito si fermerà quando avrà raggiunto il numero 2008?

Risposte:

a) pollice

b) indice

c) medio

d) anulare

Domanda N°12 La risposta esatta vale **3 punti**.

Incontro Aldo, che racconta: "In classe siamo in 20, ci hanno sottoposti a un test di Italiano e a uno di Matematica, ma solo in 6 li hanno superati entrambi. Io ho passato solo quello di Italiano, quelli che hanno superato solo Matematica sono stati il triplo di quelli che hanno passato solo Italiano".

Quanti, come minimo, sono stati insufficienti in entrambi gli esami?

ESERCIZI DI PROGRAMMAZIONE – Linguaggio C/C++

Domanda N°1 La risposta esatta vale **1 punto**.

Si consideri il seguente frammento di codice:

```
void foo( int *a, int b) {
    int temp = *a;
    *a = b;
    b = temp;
};

main( ) {
    int a = 1;
    int b = 5;
    foo( &a, b );
}
```

Quanto valgono le variabili `a` e `b` alla fine dell'esecuzione?

Domanda N°2 La risposta esatta vale **1 punto**.

Data la seguente porzione di codice:

```
void foo( ) {
    int sum = 0, contatore = 1000;
    do {
        sum = 0;
        sum += --contatore;
    } while( contatore < 0 );
}
```

Quanto vale la variabile `sum` alla fine dell'elaborazione ?

Risposte:

- a) 1
 - b) 999
 - c) 1000
 - d) 1001
-

Domanda N°3 La risposta esatta vale **1 punto**.

```
int foo( int a, int b ) {
    return b - a;
}

main( ) {
    int a = 3, b = 5, x = 0;
    x = foo( b, a ) + a - b;
}
```

Quanto vale la variabile `x` alla fine dell'esecuzione?

Risposte:

- a) `x= 0`
 - b) `x= 2`
 - c) `x= -4`
 - d) *nessuna delle precedenti*
-

Domanda N°4 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri il seguente frammento di codice:

```
void esegui( int M[][5], int C, int R1, int R2 ) {
    int i;
    for ( i = 0; i < C; i++ )
        M[R1][i] = M[R1][i] + M[R2][i];
}

main() {
    int i, M[5][5];
    for ( i = 0; i < 2; i++ )
        esegui( M, 5, i, 3 );
}
```

La matrice **M** inizialmente contiene tutti 1 nella prima riga, tutti 2 nella seconda riga e così via. Indicare il contenuto della matrice **M** al termine del programma.

Risposte:

| | | | |
|--|--|--|--|
| a) 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 | b) 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 | c) 5 5 5 5 5 4 4 4 4 4 3 3 3 3 3 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 | d) 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 |
|--|--|--|--|

Domanda N°5 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int foo( int m, int n ) {
    int s, i;
    if ( n <= 0 ) {
        s = m;
    } else {
        s = 0;
        for ( i = 0; i <= n; i++ )
            s += m;
    }
    return s;
}
```

Indicare qual è il valore restituito dall'invocazione di `foo(4, 5)`

Risposte:

- a) 24
- b) 20
- c) 4
- d) 16

Domanda N°6 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int ricorsiva( int N ) {
    if ( N > 1 )
        return N * ricorsiva( N - 1 );
    else
        return 1;
}
```

Indicare qual è il valore restituito dall'invocazione di `ricorsiva(5)`

Risposte:

- a) 5
 - b) 20
 - c) 120
 - d) nessuno dei precedenti
-

Domanda N°7 La risposta esatta vale **2 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int foo( int N ) {
    int i, R = 1;
    for ( i = 0; i < N; i++ )
        R = R + R;
    return R;
}
```

Indicare qual è il valore restituito dall'invocazione di `foo(6)`

Risposte:

- a) 32
 - b) 64
 - c) 128
 - d) nessuno dei precedenti
-

Domanda N°8 La risposta esatta vale **3 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int foo( int x ){
    int y = 0;
    while ( x != 0 ){
        y *= 10;
        y += x % 10;
        x /= 10;
    }
    return y;
}
```

Dire cosa restituisce la chiamata `foo(4312)`

Domanda N°9 La risposta esatta vale **3 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
int ricorsiva( int x ){
    if (x == 1)
        return x;
    else
        return ricorsiva( x-1 ) + 2*x - 1;
}
```

Dire cosa restituisce l'invocazione di `ricorsiva(10)`

Risposte:

- a) 28
- b) 99
- c) 101
- d) nessuna delle precedenti

Domanda N°10 La risposta esatta vale **3 punti**.

Si consideri la seguente funzione:

```
#define N 5

void calcola( ) {
    int i, vett[N];
    for ( i = 0; i < N; i++ )
        vett[i] = i;
    for ( i = 0; i < N; i++ )
        vett[i] = vett[ (vett[i] * i) % N ];
}
```

Indicare il contenuto del vettore `vett` al termine dell'esecuzione della funzione `calcola`.

Risposte:

a) [0,1,4,4,1]

b) [0,1,4,3,1]

c) [0,1,4,3,4]

d) nessuna delle precedenti