



Scrivi i tuoi dati ⇒	Cognome: .....	Nome: .....	Matricola: .....	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

**ESERCIZIO 1 (25 punti): Domande a risposta multipla**

**Premessa:** Questa parte è costituita da 20 domande a risposta multipla. Per ciascuna domanda vengono fornite 4 risposte, di cui soltanto una è corretta. Per rispondere utilizzare la griglia annessa, barrando con una × la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la × erroneamente apposta (ovvero, in questo modo ⊗) e rifare la × sulla nuova risposta prescelta. Se una domanda presenta più di una risposta, verrà considerata omessa. Per tutti i quesiti verrà attribuito un identico punteggio, e cioè: risposta esatta 3 punti, risposta omessa 0 punti, risposta sbagliata -1 punto. Il voto relativo a questa parte è ottenuto sommando i punti ottenuti e normalizzando su base 30. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza definisce la sequenza di Fibonacci?  
 a)  $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$  se  $n \geq 3, F_1 = F_2 = 1$     b)  $F_{n-1} = F_{n-2} + F_{n-3}$  se  $n \geq 3, F_1 = F_2 = 1$   
 \*c)  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$  se  $n \geq 3, F_1 = F_2 = 1$     d)  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$  se  $n \geq 2, F_1 = 1$
2. Sia  $f(n) = n^2 + 2$ ; affinché sia  $f(n) = O(n^2)$ , è sufficiente scegliere:  
 \*a)  $n_0 = 1, c = 3$     b)  $n_0 = 1, c = 1$     c)  $n_0 = 2, c = 1$     d)  $n_0 = 1, c = 2$
3. Se  $f(n) = n \log \sqrt{n}$  e  $g(n) = n \log^2 n$ , quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:  
 a)  $f(n) = o(g(n))$     b)  $f(n) = O(g(n))$     c)  $g(n) = \Omega(f(n))$     \*d)  $f(n) = \Theta(g(n))$
4. Nel caso medio, assumendo che le istanze siano equidistribuite, la ricerca di un elemento in un insieme non ordinato di  $n$  elementi richiede un numero di confronti pari a:  
 a)  $n$     b)  $(n-1)/2$     \*c)  $(n+1)/2$     d) 1
5. La delimitazione inferiore al problema dell'ordinamento ottenibile dagli alberi di decisione è:  
 a)  $o(n \log n)$     b)  $\omega(n \log n)$     \*c)  $\Theta(n \log n)$     d)  $\Theta(n)$
6. A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo QUICKSORT:  
 a)  $o(n^2)$     b)  $\Theta(n \log n)$     c)  $O(n)$     \*d)  $O(n^2)$
7. L'algoritmo di ordinamento crescente INSERTION SORT applicato ad una sequenza di input ordinata in modo decrescente esegue un numero di confronti tra elementi pari a:  
 a)  $n-1$     b)  $n(n+1)/2$     c)  $n+1$     \*d)  $n(n-1)/2$
8. L'algoritmo MERGE SORT, nel caso medio costa:  
 a)  $O(n)$     \*b)  $O(n \log n)$     c)  $\omega(n \log n)$     d)  $\Theta(n)$
9. Per  $n = 3^k$ , la soluzione dell'equazione di ricorrenza  $T(n) = 9 \cdot T(n/3) + n, T(1) = \Theta(1)$ , è:  
 a)  $o(n^2)$     b)  $\Theta(n^{\log 9})$     c)  $O(n \log n)$     \*d)  $O(n^2)$
10. Quale dei seguenti vettori non rappresenta un heap binario:  
 a)  $A=[10,9,6,7,5,1]$     \*b)  $A=[20,16,9,15,12,14]$     c)  $A=[20,16,9,15,12]$     d)  $A=[5,3,4]$
11. La procedura HEAPIFY per il mantenimento di un heap, nel caso migliore costa:  
 a)  $\Theta(\log n)$     b)  $\Theta(n)$     \*c)  $\Theta(1)$     d)  $\Theta(n \log n)$
12. In un albero AVL di  $n$  elementi, la ricerca di un elemento ha complessità:  
 \*a)  $O(\log n)$     b)  $\Omega(n)$     c)  $\Theta(\log n)$     d)  $\Theta(1)$
13. Dati due elementi  $u, v$  appartenenti ad un universo totalmente ordinato  $U$ , una funzione hash  $h(\cdot)$  si dice *perfetta* se:  
 a)  $u = v \Rightarrow h(u) \neq h(v)$     b)  $u \neq v \Rightarrow h(u) = h(v)$     c)  $u = v \Rightarrow h(u) = h(v)$     \*d)  $u \neq v \Rightarrow h(u) \neq h(v)$
14. Un grafo *non connesso* di  $n$  vertici, ha un numero minimo di archi pari a:  
 \*a) 0    b)  $n-1$     c)  $n-2$     d) 1
15. L'algoritmo di Bellman e Ford applicato ad un grafo pesato con un numero di archi  $m = \Theta(n)$ , ha complessità:  
 \*a)  $\Theta(n^2)$     b)  $\Theta(n+m)$     c)  $\Theta(n^3)$     d)  $O(m \log n)$
16. Dato un grafo completo con  $n$  vertici rappresentato tramite liste di adiacenza, l'algoritmo di Dijkstra realizzato con heap binario costa:  
 a)  $\Theta(n^2)$     b)  $\Theta(m+n \log n)$     c)  $O(n^2)$     \*d)  $O(n^2 \log n)$
17. L'algoritmo di Floyd e Warshall applicato ad un grafo pesato con un numero di archi  $m = \Theta(n)$ , ha complessità:  
 \*a)  $\Theta(n^3)$     b)  $\Theta(n+m)$     c)  $\Theta(n^2 \log n)$     d)  $O(m \log n)$
18. In un grafo completo di 5 nodi etichettati da 1 a 5, e tale che l'arco  $(i, j)$ , per  $i, j = 1, \dots, 5, i \neq j$ , ha peso pari a  $\max\{i, j\}$ , il *minimo albero ricoprente* ha peso:  
 a) 0    \*b) 14    c) 4    d) 20
19. Dato un grafo pesato con  $n$  vertici ed  $m$  archi, l'algoritmo di Boruvka ha una complessità pari a:  
 a)  $\Theta(m)$     b)  $\Theta(n)$     c)  $\Theta(m+n \log n)$     \*d)  $\Theta(m \log n)$
20. Dato un grafo pesato con  $n$  vertici ed  $m$  archi, l'algoritmo di Kruskal esegue un numero di operazioni UNION( $u, v$ ) pari a:  
 a)  $\Theta(m)$     \*b)  $\Theta(n)$     c)  $\Theta(m \log n)$     d)  $\Theta(\log n)$

**Griglia Risposte**

	Domanda																			
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a																				
b																				
c																				
d																				

**ESERCIZIO 2 (5 punti) ( Da svolgere sul retro della pagina! )**

Mostrare l'intera esecuzione, passo per passo, dell'algoritmo di Dijkstra, per la determinazione dell'albero dei cammini minimi con sorgente in  $a$  del seguente grafo:

