

Nome:\_\_\_\_\_ Cognome:\_\_\_\_\_

Matricola:\_\_\_\_\_ Firma:\_\_\_\_\_

Università di Salerno

31 gennaio 2013

**Algoritmi**  
**(Matricole congrue ad 1 mod 3)**

Docente: Alfredo De Santis

**Durata: 2 ore**

**Nessun materiale ammesso per consultazione. Buon lavoro a tutti.**

Il presente esame consiste di **6** pagine e **5** quesiti. Segnalare qualsiasi discrepanza alla commissione. Il numero in parentesi all'inizio di ciascun quesito corrisponde al numero di punti assegnati ad una risposta corretta.

Rispondere a tutti i quesiti.

Riservato alla commissione:

	Punti
1 (13)	
2 (20)	
<b>Totale Parziale</b>	

	Punti
3 (21)	
4 (21)	
5 (25)	
<b>Totale Parziale</b>	

<b>Totale (100)</b>	
---------------------	--

## 1. [13] NOTAZIONI ASINTOTICHE.

Per ognuna delle seguenti coppie di funzioni indicare che relazione vale tra  $f(n) = O(g(n))$ ,  $f(n) = \Omega(g(n))$ ,  $f(n) = \Theta(g(n))$  (E' necessario motivare le risposte):

(a)  $f(n) = \log n^2$ ;  $g(n) = \log n + 5$

(b)  $f(n) = n$ ;  $g(n) = \log n^2$

(c)  $f(n) = \log \log n$ ;  $g(n) = \log n$

(d)  $f(n) = 10$ ;  $g(n) = \log 10$

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

2. [20] BREADTH-FIRST SEARCH.

Si descriva ed analizzi la Breadth-First Search. In particolare si chiariscano i seguenti aspetti: layer, relazioni tra archi del grafo e layer, implementazione ed analisi, relazioni con componenti connesse, e relazioni con grafi bipartiti.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

3. [21] CONTEGGIO INVERSIONI.

Si enunci il problema chiarendo quali sono gli input e quali gli output e che cosa é una inversione. In seguito, si descriva ed analizzi un algoritmo che risolve il problema del conteggio delle inversioni.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

4. [21] INTERVAL PARTITIONING.

Si definisca il problema chiarendo quali sono gli input e gli output. Si descriva ed analizzi l'algoritmo, provando la correttezza della scelta greedy e poi discutendo l'implementazione ed il running time.

*Lo spazio per la risposta continua sulla prossima pagina*

5. [25] Si descriva ed analizzi un algoritmo per la seguente variazione del problema dello zaino: Dati  $n$  oggetti di peso  $w_1, w_2, \dots, w_n$  e valore  $v_1, v_2, \dots, v_n$  ed uno zaino di capacità  $W$  (tutti gli input sono  $> 0$ ), trovare il massimo valore di un sottoinsieme degli oggetti il cui peso totale  $\leq W$ , con la condizione che ogni oggetto può essere preso al massimo 2 volte. (La variazione rispetto al problema del testo, consiste nel superamento del vincolo che ogni oggetto poteva essere preso al massimo una sola volta.)

**Fine dell'esame**  
**Pagine totali: 6**  
**Punti totali: 100**