

**Introduzione agli algoritmi**  
**Prova di esame del 15/9/2009**  
**Prof.ssa I. Finocchi**

**Esercizio 1** (punti 8/30)

Analizzare il tempo di esecuzione dei seguenti algoritmi di ordinamento:

- a. mergesort
- b. bubblesort
- c. insertionsort
- d. heapsort

quando tutti gli elementi contenuti nell'array in input sono uguali.

**Esercizio 2** (punti 9/30)

Sia dato un min-heap  $H$  di  $n$  interi. Si progetti un algoritmo che trovi il quarto intero più piccolo in tempo costante. Discutere la correttezza dell'algoritmo proposto.

**Esercizio 3** (punti 9/30)

Date le seguenti funzioni, impostare le relazioni di ricorrenza che ne descrivono il tempo di esecuzione e risolverle.

```
int f(int x) {
    int i=1;
    if (x == 1) return 1;
    else while (i<x) do i=i+1;
    return f(x-1)+i;
}
```

```
int g(int y) {
    if (y ==0) return 2;
    else return f(y)+3*g(y/3);
}
```

**Esercizio 4** (punti 10/30)

Dato un albero binario  $T$ , si descriva un algoritmo  $\text{Fib}(T,k)$  che restituisce vero se  $T$  è un albero di Fibonacci di altezza  $k$ . Si analizzino la correttezza e il tempo di esecuzione dell'algoritmo proposto.