

# INFORMATICA GENERALE

## Sessione Estiva

### Esame Scritto

docenti:

GIANCARLO BONGIOVANNI, TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO  
Sapienza Università di Roma  
24 giugno 2015

**Esercizio 1 (10 punti)** Si consideri la seguente funzione in pseudocodice:

```
funzione MatrixReloaded (M: matrice; n: intero)
if (n<=1) return
for h = 1 to 4
    MatrixReloaded(M, n/2)
for i = 1 to n
    for j = 1 to n
        A[i,j] ← A[i,j]+A[j,i]
return
```

Da essa si ricavi l'equazione di ricorrenza che ne esprime il costo computazione (**1 punto**). Inoltre, si risolva l'equazione di ricorrenza trovata utilizzando:

- (**3 punti**) il metodo iterativo;
- (**2 punti**) il metodo dell'albero;
- (**1 punto**) il metodo principale;
- (**3 punti**) il metodo di sostituzione.

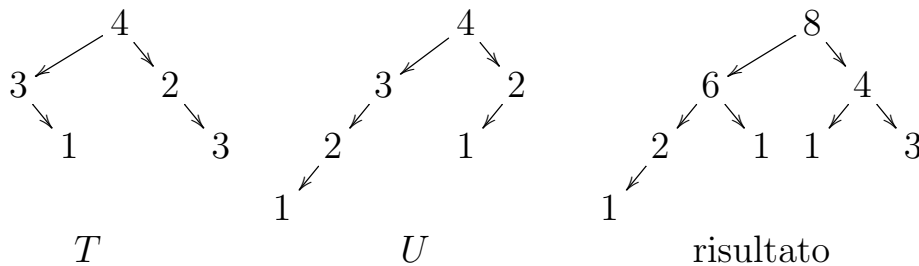
In tutti i casi è necessario dettagliare il procedimento usato e giustificare le proprie risposte.

**Esercizio 2 (10 punti)** Scrivere una funzione C:

```
tree sommaUnioneAlbero(tree T, tree U)
```

che, ricevendo come parametri di input due alberi binari di interi  $T$  ed  $U$ , ritorna come risultato un *nuovo* albero la cui struttura contiene la struttura di entrambi gli alberi e nei nodi comuni contiene come etichetta la somma delle etichette dei nodi corrispondenti negli alberi in input.

ESEMPIO: Dati gli alberi  $T$  ed  $U$  come in figura, l'albero che deve calcolare la funzione è l'albero a destra in figura.



**Esercizio 3 (10 punti)** Sia  $T$  un albero binario di ricerca che implementa un dizionario. Si progetti un algoritmo efficiente che, ricevuto in input un valore  $k$ , restituisca il numero di nodi in  $T$  con chiave  $\leq k$ .

Dell'algoritmo progettato:

- a. **(2 punti)** si scriva l'idea a parole;
- b. **(4 punti)** si scriva lo pseudocodice;
- c. **(2 punti)** si calcoli il costo computazionale nel caso migliore e nel caso peggiore;
- d. **(2 punti)** si evidenzi dove viene sfruttato il fatto che  $T$  è un albero binario di ricerca e quali eventuali vantaggi si sono ottenuti dalle proprietà di questa struttura.