

Es. 1. Dato l' albero di Fibonacci di altezza 3 qui sotto disegnato si inserisca 180 e si ribilanci l'albero. Ogni rotazione deve essere specificata indicando il nodo attorno al quale si esegue la rotazione, l'albero risultante della rotazione e le variazioni del fattore di bilanciamento

```

          100
         /  \
        80   200
       /  \
      70   90   150
     /
    60

```

Es.2. Si imposti la relazione di ricorrenza che definisce il tempo di esecuzione della seguente funzione e la si risolva usando il metodo della sostituzione. Si commentino opportunamente i passaggi del calcolo, si disegni l'albero della ricorsione e come si giunge alla previsione sull'andamento del tempo di calcolo, si imposti l'induzione con chiarezza, sia nello scrivere quanto si vuole dimostrare sia nel formulare l'ipotesi induttiva.

```

test (intero n)
  if n ≤ 1 then return 1
  k = n*n
  while k ≥ 1 do k = k-2
  return k + 2*test(n/4)

```

Es. 3. Dato un ABR T e due sue chiavi x e y, si progetti un algoritmo che dà in output il numero di nodi che è necessario attraversare per andare da x a y, lungo un cammino esculispadri-figli, se c'è e 0 altrimenti. Si descriva a parole l'idea algoritmica, si analizzi il tempo di esecuzione asintotico e si produca lo pseudocodice.

Esempio: se $x = 10$ e $y = 3$ la risposta è 3. Se $x = 5$ e $y = 10$ allora la risposta è 0. Se $x = y$ la risposta è 1

```

          10
         /  \
        5    15
       /  \  /  \
      3   12 20

```

P.S. Soluzioni ridotte al solo pseudocodice non saranno corrette.