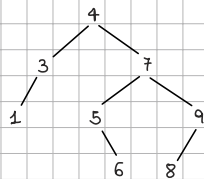
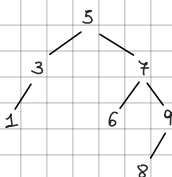


**Esercizio 1:** spiegare cosa succede se viene eliminata la radice del seguente albero AVL.

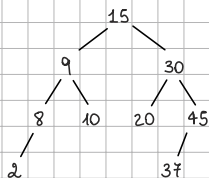


Viene eseguita la funzione Delete AVL. Viene subito trovato l'elemento da eliminare, quindi viene eseguita DeleteData AVL. Poiché il nodo in questione (4) ha entrambi i figli, bisogna trovare il minimo nel sottoalbero destro. Viene così eseguita Get&DeleteMin spostandosi sul nodo 7. Poiché ha il figlio sx, viene fatta una chiamata ricorsiva per spostarci di nuovo a sx (su 5). A questo punto, non avendo figlio sx, viene eseguita la SkipRight: informalmente viene messo il 6 al posto del 5 e

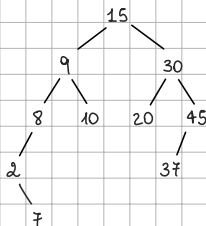
quest'ultimo viene salvato in quanto è il minimo che stavamo cercando. Nella risulita viene eseguita RBalance ma non darà problemi in quanto non è presente uno sbilanciamento. A questo punto viene eseguita SwapChild che metterà il 5 al posto della radice. Il risultato sarà:



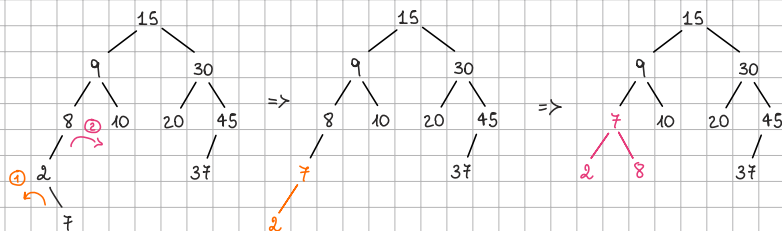
**Esercizio 2:** Dato il seguente albero AVL, inserire 7, 12, 3, 36 e rimuovere gli elementi 20 e 30. Fare tutto nell'ordine indicato.



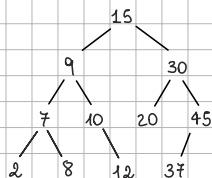
Dobbiamo inserire il numero 7. Eseguiamo Insert AVL. Il risultato sarà:



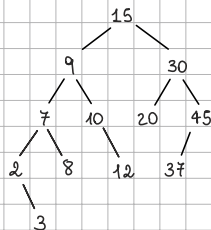
Nella risulita vediamo, tramite LBalance, che c'è uno sbilanciamento sul nodo 8 in quanto l'altezza del sottoalbero sx è 2 mentre quella del sottoalbero destro è 0. Per risolverlo c'è bisogno di una doppia rotazione:



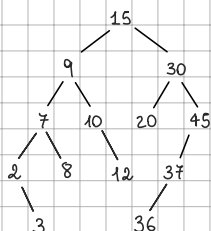
Continuando la risalita vediamo che non ci sono altri sbilanciamenti. Ora dobbiamo inserire il numero 12, Applicando Insert AVL estremo:



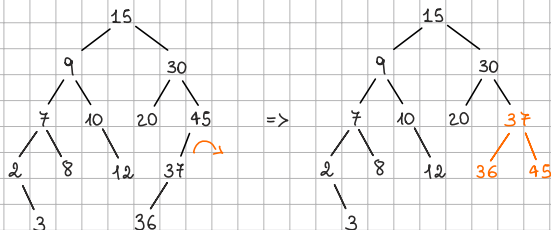
Durante la risalita non vengono trovati sbilanciamenti. Ora aggiungiamo il numero 3. Anche in questo caso, durante la risalita, non vengono trovati sbilanciamenti.



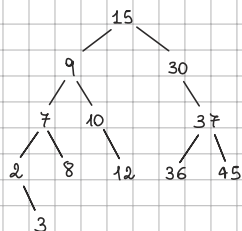
Aggiungiamo 36:



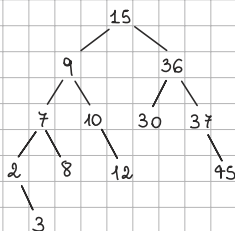
Durante la risalita viene trovato, tramite LBalance, uno sbilanciamento in 45 in quanto l'altezza del sottoalbero sx è 2 mentre quella del sottoalbero dx è 0. Si risolve tramite una singola rotazione da sx verso dx in 45:



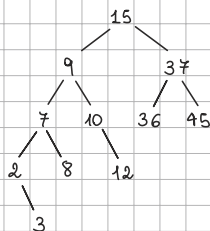
Eliminiamo ora il numero 20. Eseguiamo delete AVL. Trovato il nodo da eliminare, eseguiamo delete data AVL. Il risultato sarà così:



Nel ritorno, tramite RBalance, vediamo che c'è uno sbilanciamento in 30 in quanto l'altezza del sottoalbero sx è 0 e quella del sottoalbero dx è 2. Per risolverlo viene applicata una doppia rotazione:



Eliminiamo ora il 30: poiché non ha figlio sx viene eseguita la SkipRight, quindi, informalmente, viene messo il 36 al posto del 30.



Tornando dalle chiamate ricorsive vediamo che non ci sono problemi di sbilanciamento.