

# Algoritmi di Ordinamento

	Migliore	Media	Spazio
MergeSort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(n)$
Heap Sort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(1)$
QuickSort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(\log n)$
Insertion	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(1)$
Selection	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(1)$
Bubble	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(1)$

## Merge Sort

L'algoritmo è basato sui confronti: divide l'intero insieme di dati in gruppi di massimo due elementi. Confronta ogni numero uno alla volta, ponendo il più piccolo alla sinistra della coppia.

Una volta che tutte le coppie sono ordinate confronta gli elementi più a sinistra con le due coppie a sinistra, creando un gruppo ordinato di quattro con gli elementi più piccoli a sx e i più grandi a dx.

Questo procedimento viene ripetuto finché non rimane un solo insieme o gruppo.

## Analisi

Siccome l'algoritmo divide i dati da confrontare ad ogni iterazione, ha un tempo di esecuzione lineare.

Anche nel caso peggiore garantisce lo stesso tempo:  $O(n \log n)$

## Quick Sort

Anche il QS è un algoritmo basato sui confronti. Divide l'intero insieme di dati in due selezionando l'elemento Medio, e posizionando tutti gli elementi minori alla sua sx, e tutti i maggiori a dx.

Continua con lo stesso processo sul lato Sinistro finché si ritrova a confrontare solo due elementi, a quel punto il lato sx è ordinato. Viene ripetuta la stessa operazione sul lato dx.

## Extra

Anche se il QS ha la stessa notazione Big  $O(n \log n)$  di molti altri algoritmi di ordinamento, è spesso più veloce nella pratica di molti altri, come il Merge Sort.

- Caso peggiore:  $O(n^2)$

## HeapSort

L'heapSort è un algoritmo iterativo ed in-place. Questo algoritmo per eseguire l'ordinamento usa la struttura dati Heap.

Un heap è rappresentabile con un albero binario in cui tutti i nodi seguono una data proprietà, detta priorità.

Per implementare un heapSort seguiamo i passi:

- Aggiungiamo gli elementi in un **Max Heap**.
- Effettuiamo il pop degli elementi e li inseriamo in una lista.  
→ ad ogni pop la struttura deve essere bilanciata.
- Quando l'heap è vuoto, ritorniamo la lista ordinata.