

# Progetto di Analisi Avanzata degli Algoritmi

## Studio Empirico sul Problema del Subset Sum

Autore: Carmine Citro

Data di Generazione: 04/12/2024

# Indice

Sezione	Pagina
Introduzione	1
Analisi Statistica	3
Analisi della Varianza e Distribuzione	5
Analisi dell'Efficienza degli Algoritmi	7
Conclusione	10

## Introduzione

Questo report presenta uno studio empirico sul problema del Subset Sum, con un'analisi dettagliata delle prestazioni di vari algoritmi su istanze numeriche dense e sparse. Il Subset Sum rappresenta un problema centrale nella teoria della complessità computazionale, con applicazioni rilevanti in numerosi contesti pratici, tra cui crittografia, pianificazione e ottimizzazione.

# Analisi Statistica

## Algoritmo: Dynamic Programming

Totale delle Istanze	9
Numero di Sottoinsiemi Trovati	10
Dimensione Media dell'Insieme	42.333333333333336
Valore Medio del Target	3751.4444444444443
Tempo Medio di Esecuzione (s)	0.0014987999999887967

## Algoritmo: Meet In The Middle

Totale delle Istanze	7
Numero di Sottoinsiemi Trovati	5
Dimensione Media dell'Insieme	39.285714285714285
Valore Medio del Target	3394.285714285714
Tempo Medio di Esecuzione (s)	71.82387474285711

## Algoritmo: Backtracking

Totale delle Istanze	8
Numero di Sottoinsiemi Trovati	9
Dimensione Media dell'Insieme	46.875
Valore Medio del Target	4220.0
Tempo Medio di Esecuzione (s)	0.001341987500008912

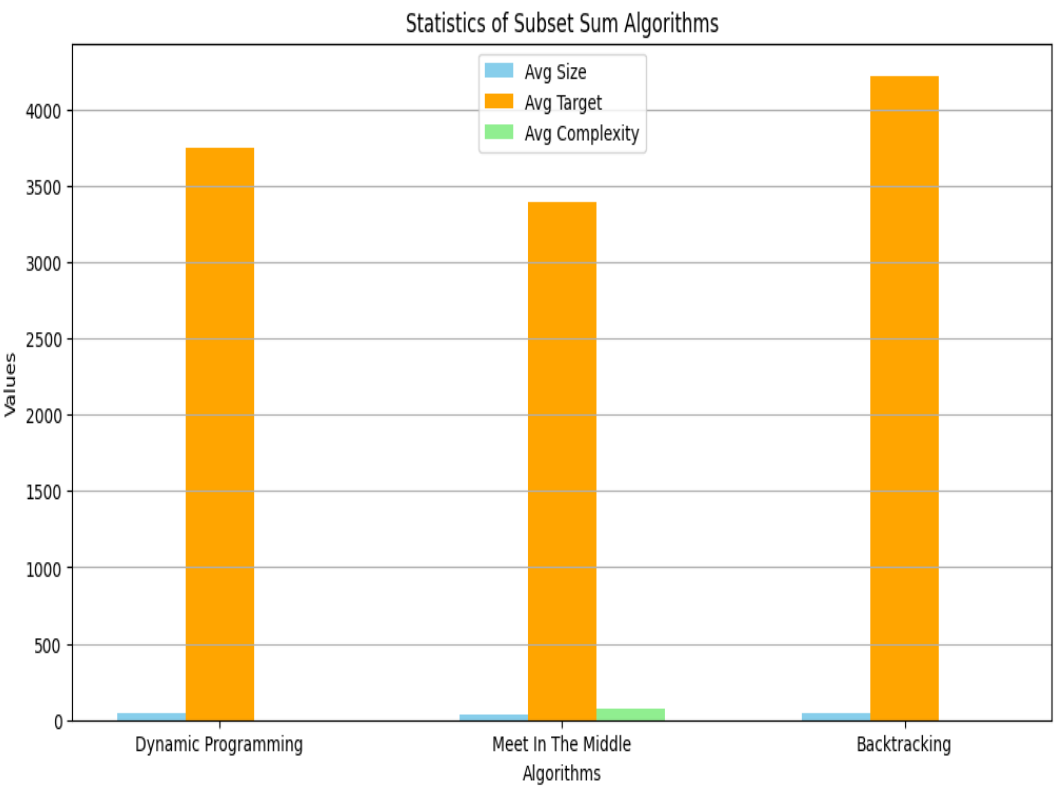


Figura 1: Visualizzazione Grafica delle Statistiche Rilevate

# Analisi della Varianza e Distribuzione

## Algoritmo: Dynamic Programming

Varianza: 0.000004803269

Deviazione standard: 0.002191636195

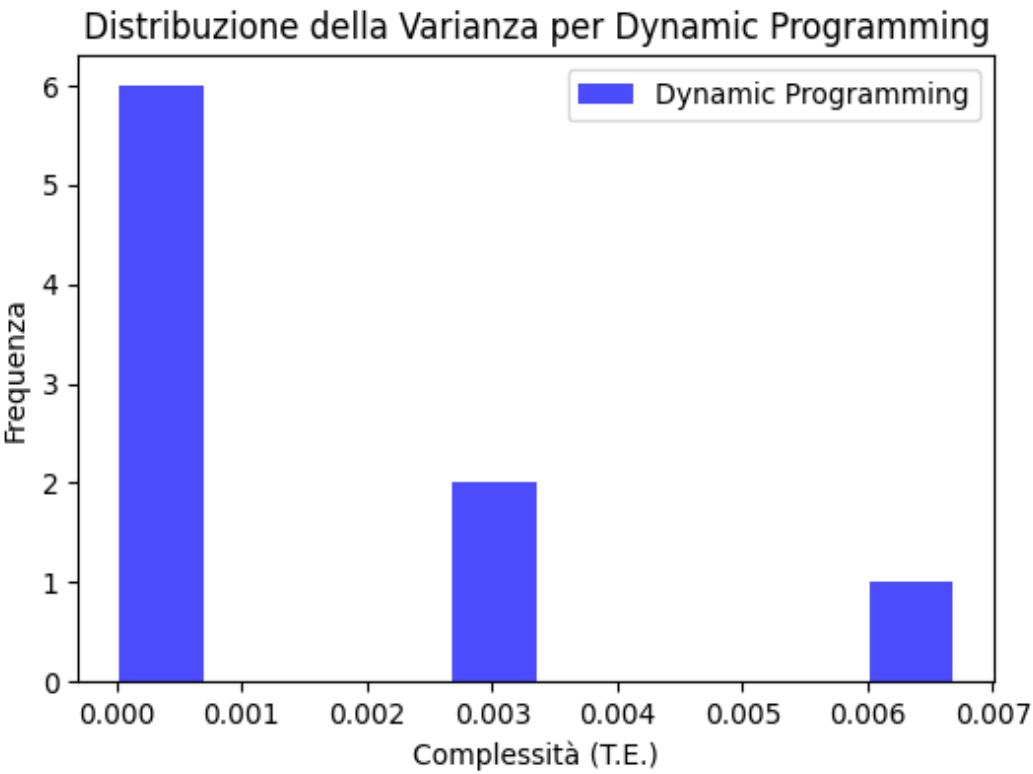


Figura: Distribuzione della Varianza per Dynamic Programming

# Algoritmo: Meet In The Middle

Varianza: 11167.244169880023

Deviazione standard: 105.675182374482

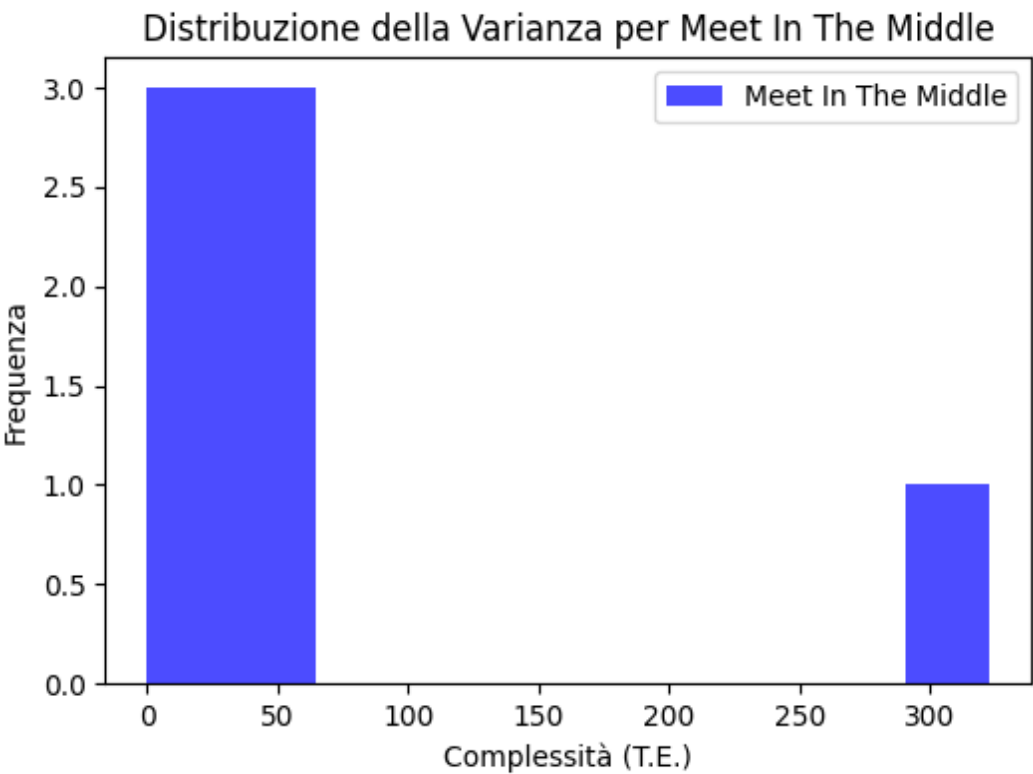
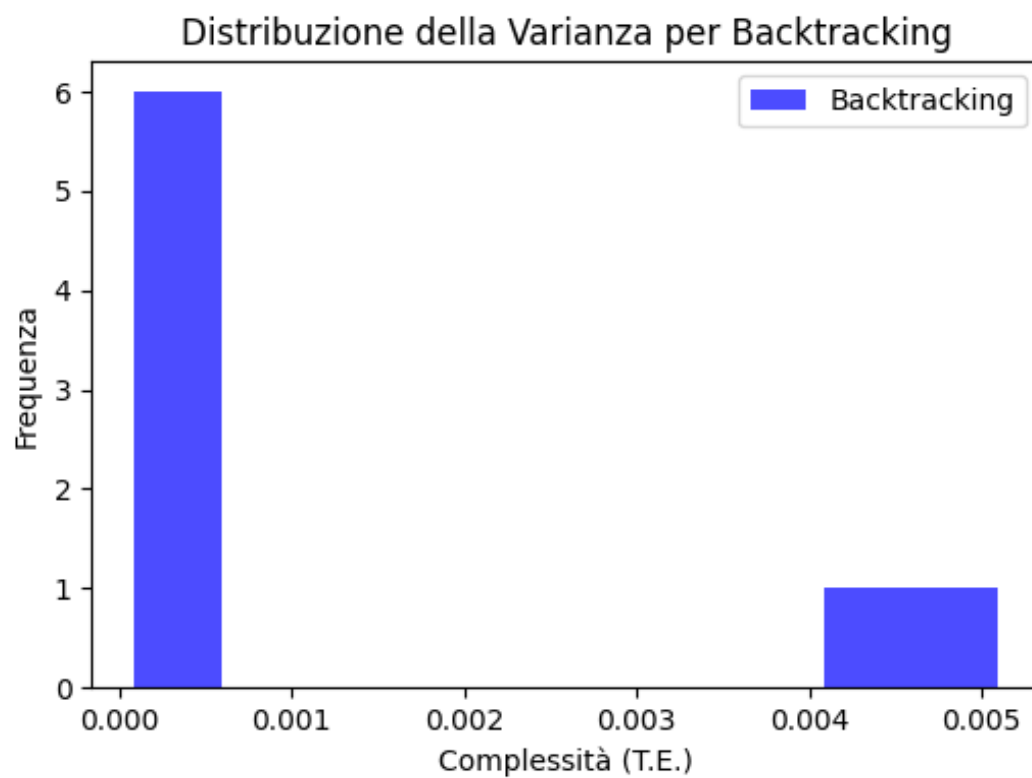


Figura: Distribuzione della Varianza per Meet In The Middle

## Algoritmo: Backtracking

Varianza: 0.000004031891

Deviazione standard: 0.002007956953



*Figura: Distribuzione della Varianza per Backtracking*



# Analisi dell'Efficienza degli Algoritmi

In questa sezione analizziamo le prestazioni degli algoritmi tramite istanze numeriche dense e sparse.

## Classifica Algoritmi per Istanze Dense

Posizione	Algoritmo	Tempo Medio (s)
1	Backtracking	0.000042719048
2	Dynamic Programming	0.000192181818
3	Meet In The Middle	4.358916438095

## Classifica Algoritmi per Istanze Sparse

Posizione	Algoritmo	Tempo Medio (s)
1	Backtracking	0.000074066667
2	Dynamic Programming	0.001302223810
3	Meet In The Middle	55.922395942857

Distribuzione dei Tempi di Esecuzione per Algoritmo e Tipo di Istanze

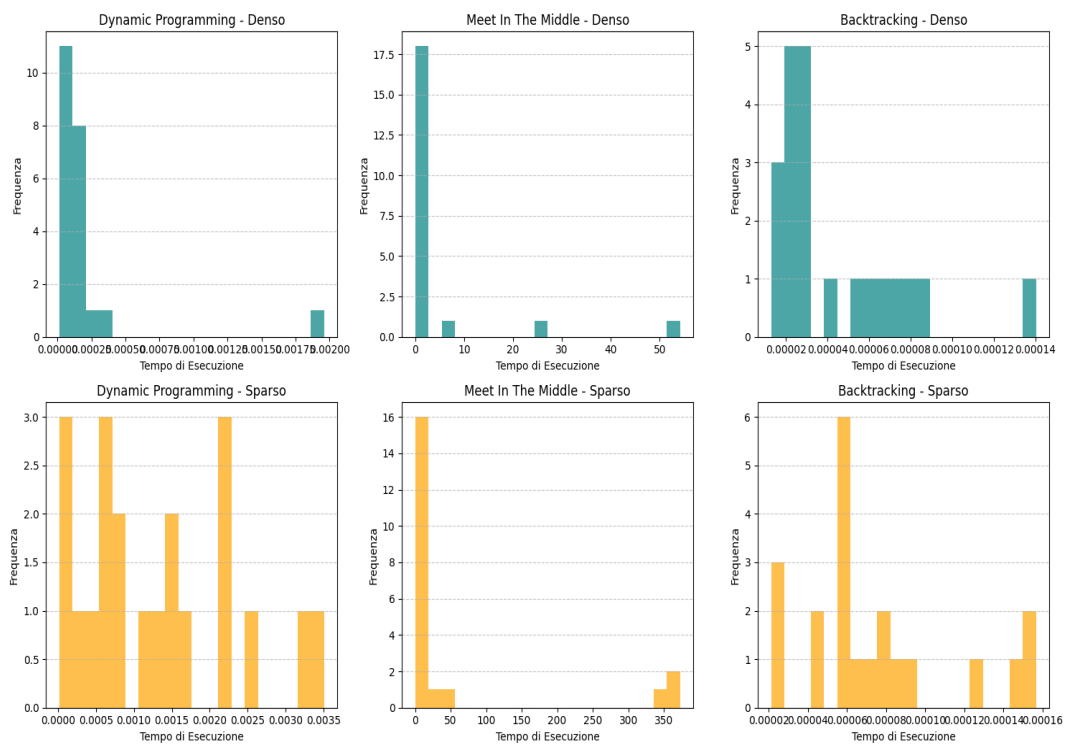


Figura 1: Distribuzione dei Tempi di Esecuzione

## Conclusione

In conclusione, lo studio ha evidenziato come l'efficacia degli algoritmi per il problema del Subset Sum vari significativamente a seconda della tipologia dell'istanza analizzata. Le istanze numeriche dense e sparse hanno dimostrato comportamenti diversi in termini di

tempi di esecuzione e complessità computazionale. Questi risultati sottolineano l'importanza di una scelta accurata dell'algoritmo in base alle caratteristiche specifiche del problema affrontato, al fine di ottimizzare le risorse computazionali e migliorare l'efficienza.