


Studio sull'Efficacia del Dropout come Tecnica di Regularizzazione

ANALISI COMPARATIVA SU RETI
NEURALI MULTISTRATO (MLP)



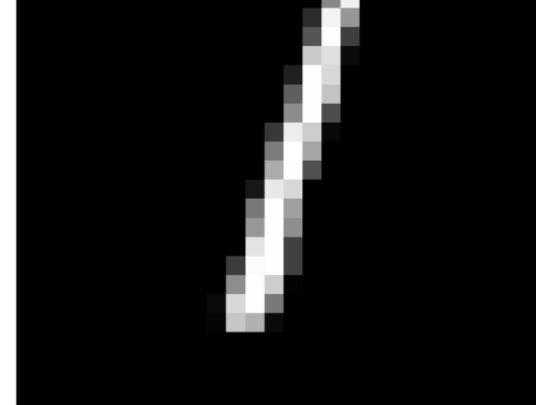
Il Problema dell'Overfitting e l'Approccio con Dropout

Definizioni e Obiettivo:

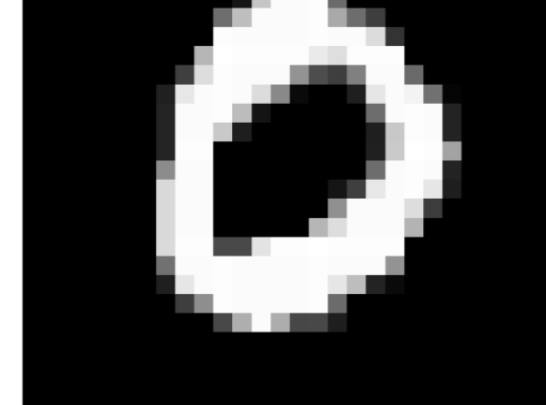
- **Overfitting:** Modello che impara a memoria i dati di training, scarsa generalizzazione.
- **Dropout:** Tecnica di regolarizzazione che disattiva casualmente neuroni durante il training per prevenire la co-adattazione e migliorare la generalizzazione.
- **Obiettivo dello Studio:** Valutare quantitativamente l'impatto del dropout su MLP con dataset di diversa complessità.

Metodologia e Setup

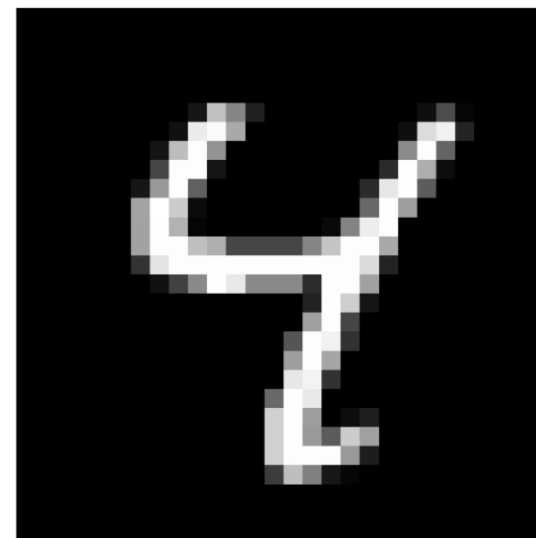
- **Dataset:** MNIST (cifre) e Fashion-MNIST (abbigliamento) - 28x28px, 10 classi.
- **Architetture MLP:**
 - Singolo Strato Nascosto ($784 \rightarrow 512 \rightarrow 10$)
 - Multi-Strato Nascosto ($784 \rightarrow 512 \rightarrow 256 \rightarrow 128 \rightarrow 10$)
- **Confronto:** Senza Dropout (rate 0.0) vs. Con Dropout (rate 0.3 per confronti principali).
- **Parametri Chiave:** Adam (lr=0.001), CrossEntropyLoss, Batch 128, 20 Epochs.
- **Metriche:** Accuracy (Train/Test), Loss (Train/Test), Overfitting Gap.



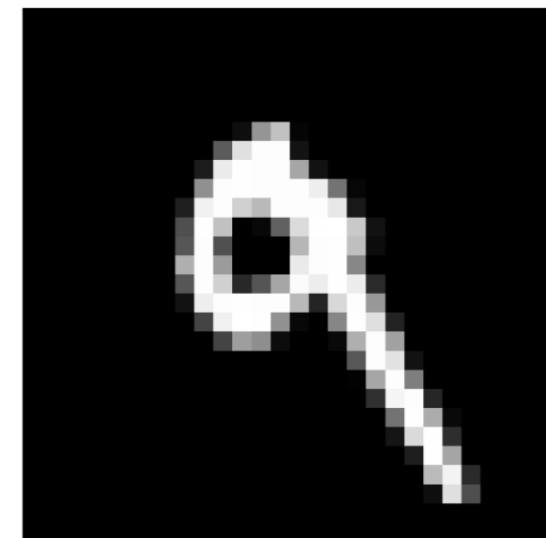
True: 4
Pred: 4
Conf: 99.9%



True: 9
Pred: 9
Conf: 99.9%



True: 0
Pred: 0
Conf: 100.0%

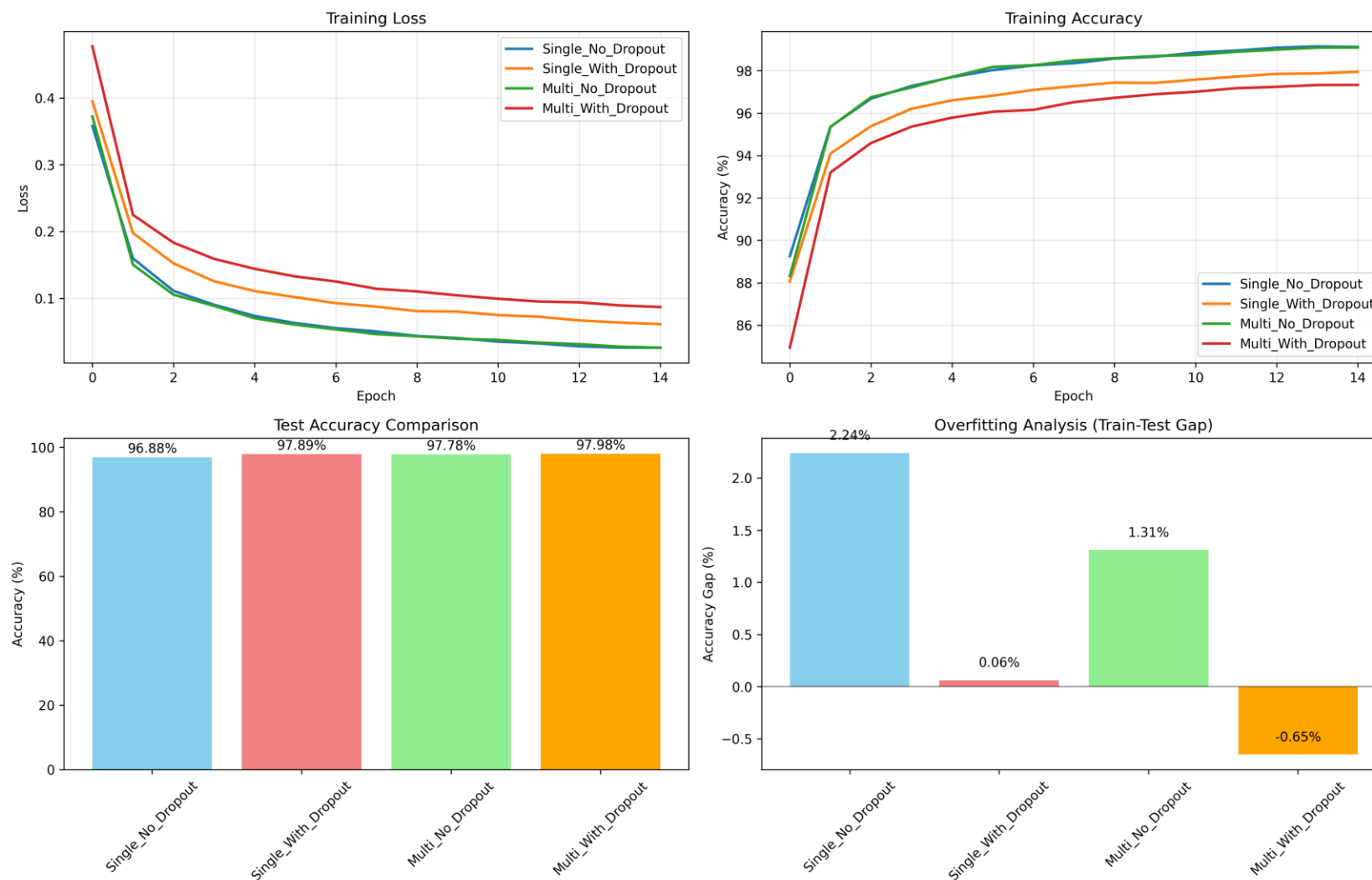


True: 6
Pred: 6
Conf: 100.0%

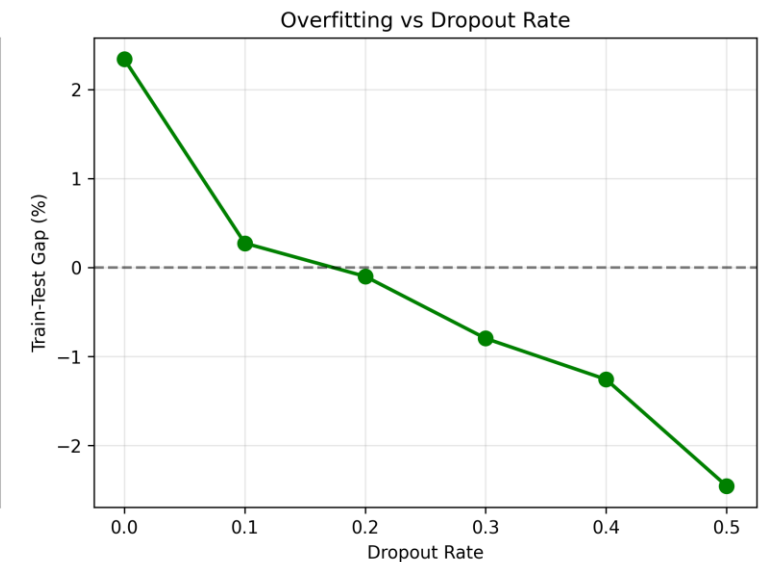
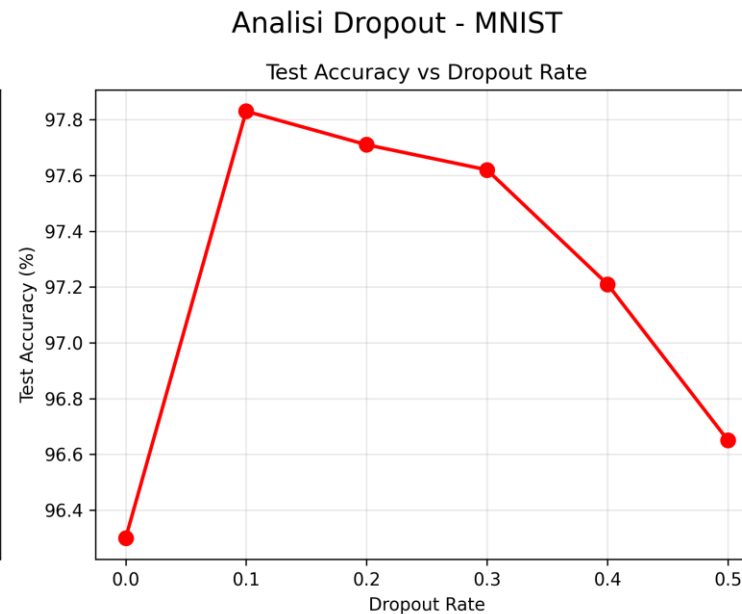
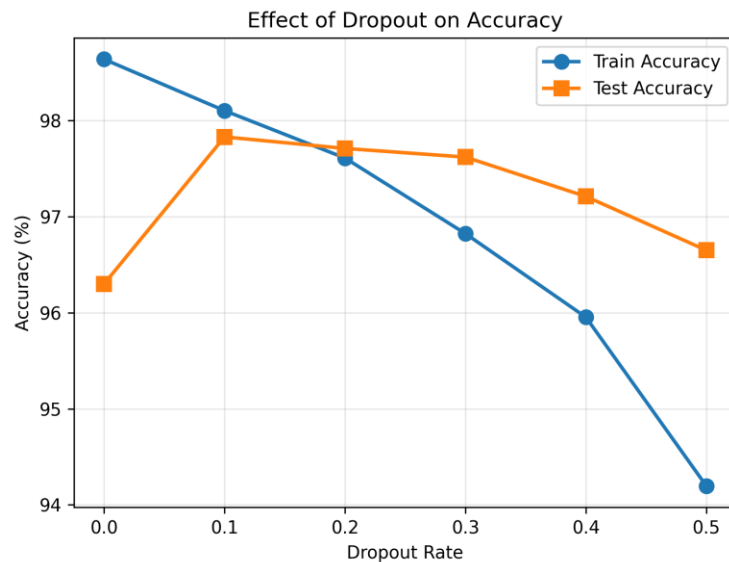


Prestazioni dei Modelli e Overfitting

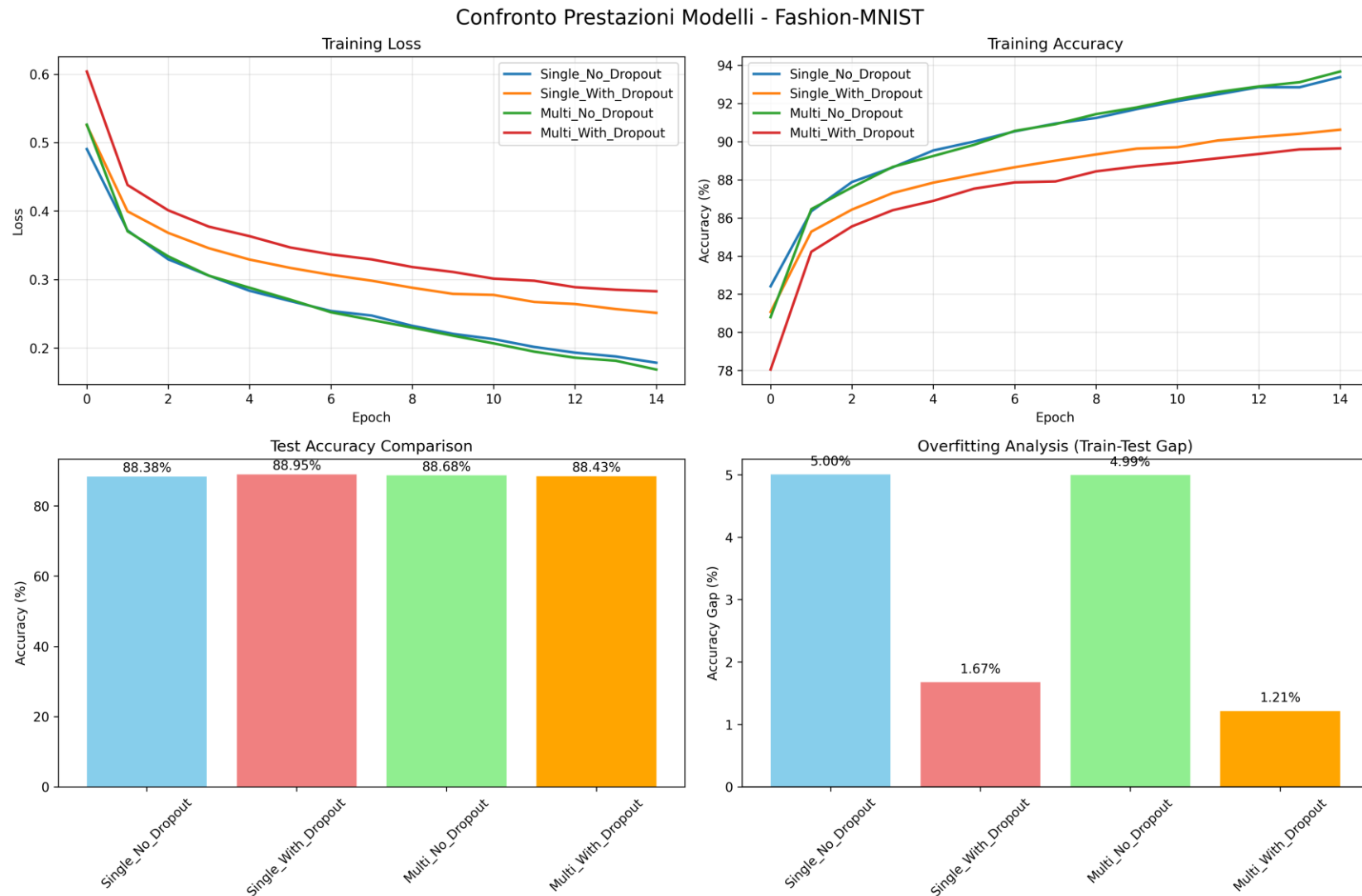
Confronto Prestazioni Modelli - MNIST



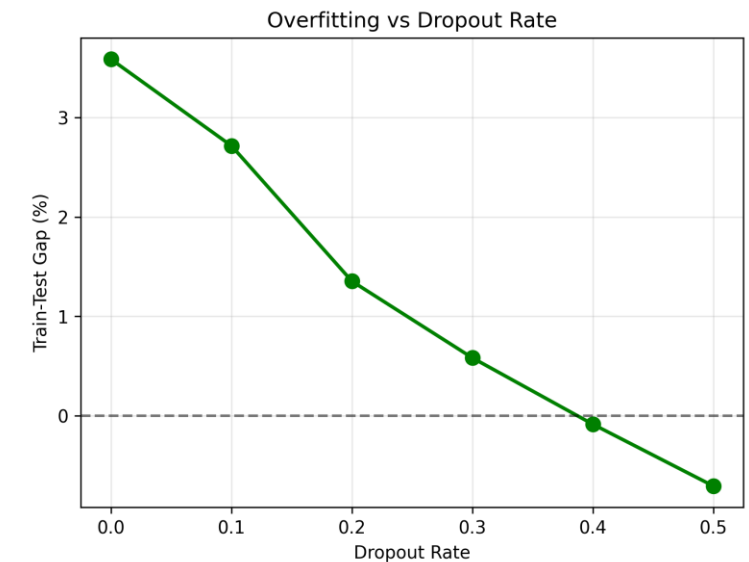
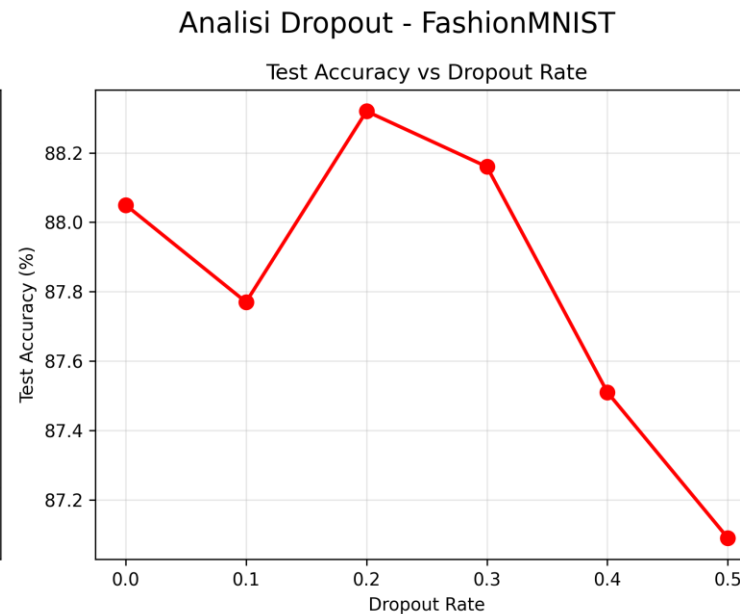
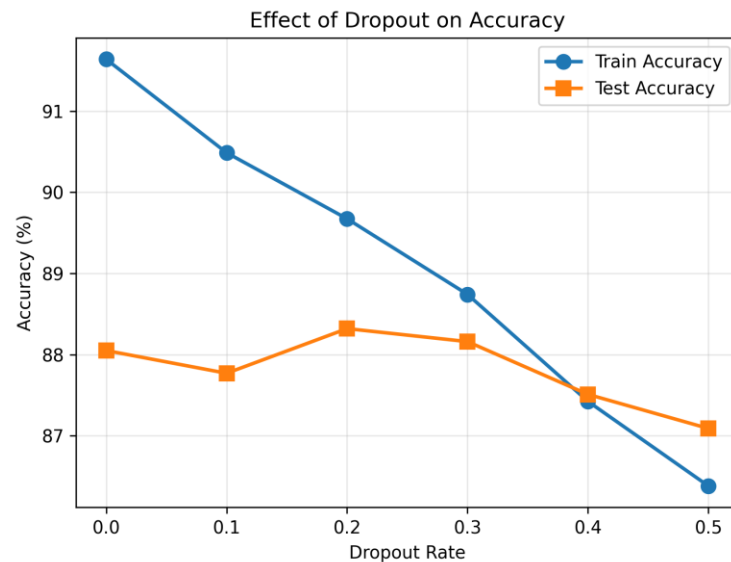
Come Varia la Performance al Variare del Dropout Rate



Prestazioni dei Modelli e Overfitting (Fashion-Mnist)



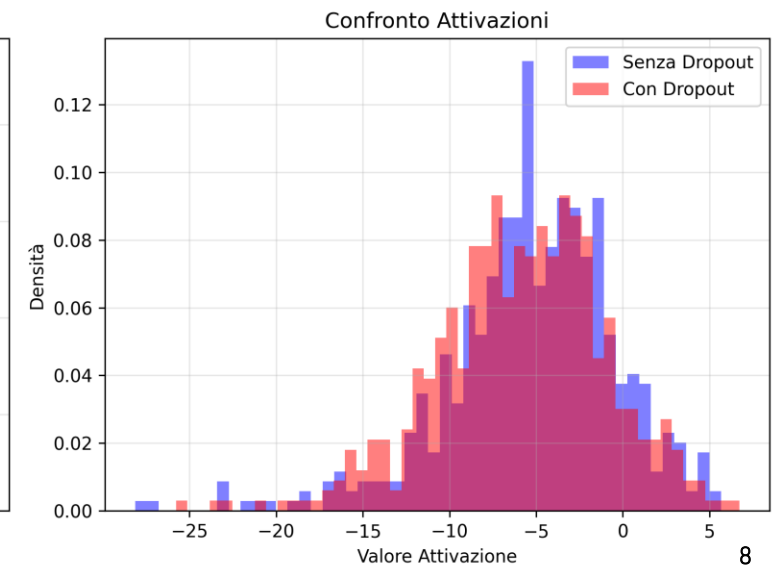
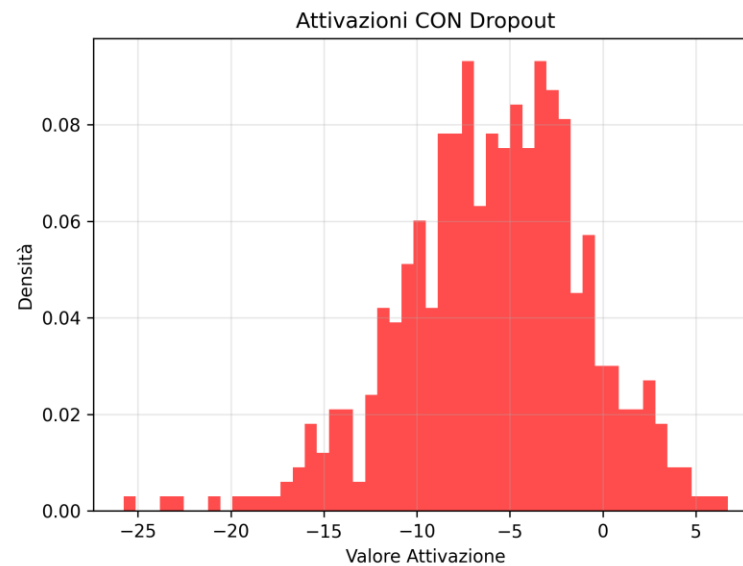
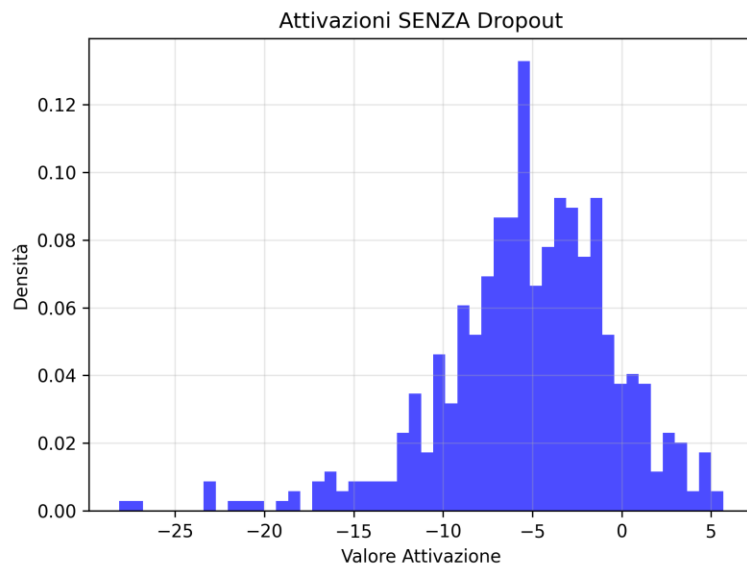
Come Varia la Performance al Variare del Dropout Rate (Fashion-Mnist)



Analisi delle Attivazioni e degli errori del modello



Effetto del Dropout sulle Attivazioni - FashionMNIST



Conclusioni e Lavori Futuri

- **Conclusioni Principali:**

- Il dropout è uno strumento valido ed efficace per la regolarizzazione degli MLP.

- Migliora la generalizzazione riducendo l'overfitting.

- **Limitazioni:** Studio su MLP e dataset specifici.

- **Sviluppi Futuri:** Test su CNN, altri dataset, interazione con altre tecniche.



Grazie per
l'attenzione!

